I. Gagarin
V. Lebedeu

PSIHOLOGIA ȘI COSMOSUL

editura albatros

Păşind în necunoscutul universului, Iuri Gagarin a păşit în nemurire. Măreţia faptei lui cutezătoare va fi înţeleasă mai bine şi într-un fel nou în viitor. Viaţa lui va fi o pildă pentru multe generaţii. Despre Gagarin se vor scrie cărţi şi se vor compune versuri şi cîntece.

Şi totdeauna oamenii se vor întreba : cum a fost acest om ?

Cine a avut marele noroc să-l cunoască pe Iuri Gagarin va păstra pentru totdeauna în memorie figura fermecătoare a acestui om inteligent, curajos, foarte cinstit şi modest, prieten credincios şi adevărat comunist. Şi nu numai atît — Gagarin îi molipsea pe toţi cei din jur cu dragostea sa de viaţă, cu hotărîrea de a-şi atinge ţelul, cu spiritul său creator.

Iuri Gagarin a fost, indiscutabil, unul din cei mai buni oameni ai timpurilor noastre şi tocmai de aceea lui i s-a încredinţat misiunea de a se înălţa primul spre stele, de a deveni primul călător al drumurilor cosmice.

Aceasta este o carte despre Om şi Cosmos. Ei i-a fost sortit să devină testamentul primului cosmonaut din lume. Semnătura de autor Iuri Gagarin şi-a pus-o la 25 martie 1968 — a doua zi, el nu mai era.

În carte Gagarin vorbeşte despre cosmos şi bărbăţie, despre orizonturile ştiinţei şi curajul omului. Aceste pagini sînt concluzia căutărilor şi gîndurilor lui, a visurilor pentru viitor.

Editura MOLODAIA GVARDIA

I. GAGARIN • V. LEBEDEV

PSIHOLOGIA ŞI COSMOSUL

Traducere de GEORGETA TIMCU

EDITURA ALBATROS • BUCUREŞTI • 1979

VESTITOAREA PRIMĂVERII

Nava cosmică „Vostok“ a fost prima „rîndunică“ ce a marcat pătrunderea omului în univers. De aceea, înainte de a prezenta caracteristicile psihologice ale pregătirii profesionale a cosmonauţilor, cred că ar fi interesant ca cititorul să afle cum a fost construită această navă, cum a fost comandată şi ce condiţii au trebuit create înăuntru pentru ca omul să poată trăi.

NAVA MEA — CASA MEA

Acum circa 100 de mii de ani spre Europa a început să înainteze un gheţar şi s-a produs o răcire bruscă. Animalele, obişnuite cu clima caldă, fie au pierit, fie au migrat spre sud. Adăpostindu-se de frig, omul primitiv îşi căuta salvarea în peşteri. Datorită acestui adăpost natural, focului şi uneltelor de muncă, el s-a adaptat noilor condiţii de viaţă. S-au scurs sute de veacuri. Pe pămînt au avut loc schimbări uriaşe. S-a schimbat şi modul de viaţă al omului. Locuinţa lui — o construcţie din piatră sau beton — îl apără de gerurile iernii, de arşiţa verii, de ploaie şi de vreme rea. Încălzirea artificială, iluminatul şi condiţionarea aerului permit menţinerea în case a unui microclimat favorabil. În acest sens, se adevereşte întru totul cunoscutul proverb englezesc „Casa mea este cetatea mea“.

Şi dacă această „cetate“ este menită să-l apere pe om pe Pămînt, cum trebuie să fie ea în spaţiul cosmic unde nu există aer, unde temperatura variază de la minus 270 pînă la cîteva mii de grade peste zero, unde spaţiul este „străpuns“ de raze purtătoare de mari energii, unde se

deplasează cu viteză mare meteoriţi şi alte corpuri cereşti ?

Prima navă cosmică „Vostok" consta din două părţi principale : cabina ermetică (modulul de coborîre) şi compartimentul pentru aparatură în care erau amplasate sursele de alimentare, instalaţia de frînare, aparatura radio — pe scurt, tot ce este necesar pentru un zbor orbital.

În locul unde cabina se cuplează cu compartimentul pentru aparatură erau dispuse buteliile de rezervă cu aer comprimat şi oxigen. Acestea erau destinate sistemului de orientare a navei şi „alimentării" cosmonautului, îmbrăcat în costum de protecţie, în cazul depresurizării bruşte a cabinei.

Pe partea exterioară a compartimentului cu aparatură se găsea blocul de traductoare solare şi o parte din sistemul aparaturii de orientare. În afară de aceasta, pe ambele părţi ale navei erau montate antene pentru radiocomunicaţii.

La plasarea navei pe orbită şi în timpul zborului, cabina şi compartimentul cu aparatură constituiau un ansamblu.

Înainte de coborîre, cabina se detaşa de compartiment. Acesta trebuia să ardă în straturile dense ale atmosferei, iar cabina, printr-un sistem de paraşute, să se întoarcă pe suprafaţa planetei. Şi pentru ca, pînă la deschiderea paraşutelor, cabina să nu aibă aceeaşi soartă ca şi compartimentul cu aparatură, ea a fost acoperită cu un scut ablativ. Cum-necum, temperatura aerului în stratul limitrof, cînd nava intra în atmosferă, atingea 10 mii de grade Celsius !

„Locuinţa" cosmonautului amintea destul de puţin de o cameră „pămînteană". Mai întîi, ea avea o formă sferică, iar „suprafaţa locativă" trebuia măsurată nu în metri pătraţi, ci în metri cubi. Diametrul sferei cabinei era de 2,3 m, iar întregul volum al încăperii — 6 metri cubi.

Ca orice cameră, cabina era mobilată. E drept, cu un singur fotoliu în care cosmonautul lucra, se odihnea şi mînca.

Pe fotoliu era amplasată şi instalaţia pentru ventilarea costumului de protecţie. Forma fotoliului permitea nu numai lucrul şi odihna, ci şi suportarea suprasarcinilor la plasarea navei pe orbită sau la coborîre.

Ca aspect, fotoliul cosmosului era asemănător cu cele din autocare sau din avioanele transoceanice. De fapt, era un aparat de zbor sui generis în care era înglobată o instalaţie specială cu reacţie care dădea posibilitatea cosmonautului ca în momentul oportun să „zboare" din cabină şi să coboare de sine stătător pe Pămînt. Coborîrea era asigurată de un sistem de paraşute destul de complex, care funcţiona automat.

La o altitudine de 7 mii de metri, capacul trapei de intrare se ridica automat şi după două secunde cosmonautul era catapultat împreună cu fotoliul.

Sistemul de automatizare al fotoliului punea imediat în funcţiune paraşuta de frînare. La 4 mii de metri, aceasta se desprindea, iar funcţiile ei erau preluate de paraşuta principală care, deschizîndu-se, separa pe cosmonaut de fotoliu. În această poziţie cosmonautul ateriza. Totodată intra în funcţiune şi emiţătorul goniometric existent în sistemul paraşutei principale, iar semnalele lui puteau fi recepţionate de staţiile radio de la serviciile de salvare.

Dacă paraşuta principală ar fi refuzat să funcţioneze, cosmonautul s-ar fi desprins oricum de fotoliu şi ar fi coborît cu paraşuta de rezervă.

Cabina ermetică ateriza independent prin sistemul propriu de paraşutare. La 4 mii de metri, capacul containerului cu paraşute se deschidea şi din el ieşea paraşuta extractoare care, la rîndul ei, declanşa paraşuta de frînare. La 2 500 metri, paraşuta de frînare se desprindea şi intra în acţiune paraşuta principală.

Cu această paraşută cabina cobora destul de încet, încît cosmonautul se putea întoarce în bune condiţiuni pe Pămînt, dacă el şi-ar fi ales acest mod de aterizare.

Gherman Titov povestea despre catapultarea sa : «Cînd „Vostok—2" coborîse suficient pentru a avea loc catapultarea, am simţit o izbitură şi am zburat din cabină. Soarele m-a orbit. Deasupra capului aveam cupola de un portocaliu intens a paraşutei.

Dedesubt se învolburau grămezi de nori. Am trecut prin această masă umedă și am văzut pămîntul acoperit de grîne aurii. Am recunoscut Volga și două orașe de pe malul ei, Saratov și Engels. Deci, totul s-a desfășurat conform programului — aterizarea s-a făcut în zona stabilită.

Lumina soarelui se cernea printre nori ca printr-un abajur. Parașuta, legănîndu-se, mă cobora lin, din ce în ce mai jos».

Pentru ca la catapultarea de la înălțimi mari cosmonautul să nu moară din cauza insuficienței de oxigen, fotoliul era prevăzut cu butelii de oxigen, care alimentau automat casca ermetică a costumului de protecție.

Pe lîngă fotoliu, în cabină se mai aflau și un sistem de regenerare a aerului, o parte din aparatura radio, produse alimentare etc. Prin trei geamuri-hublouri se putea urmări tot ce se petrece în cosmos și pe Pămînt.

Iată ce sentimente încerca unul dintre autorii acestei cărți, primul om care a avut fericirea să privească Pămîntul din spațiul cosmic :

«Prin hubloul navei cosmice Pămîntul se vedea aproximativ la fel ca și în timpul zborurilor la înălțimi mari cu avionul cu reacție. Se distingeau clar crestele munților, fluviile, masivele împădurite, malurile mării. Se vedeau bine norii și umbrele lor pe suprafața pămîntului.

Cînd m-am uitat spre orizont am văzut clar o curbură — era ceva neobișnuit. Pămîntul era înconjurat de o aureolă de un azuriu delicat ; treptat, acest brîu s-a întunecat devenind turcoaz, albastru, violet și apoi negrutăciune.

Mă uitam înfiorat la această lume nouă, neobișnuită pentru mine, străduindu-mă să deslușesc și să reținîntotul. Prin hublouri se vedeau stelele uimitor de luminoase și de reci. Erau încă departe — vai cît de departe ! — și totuși de pe orbita lui „Vostok" ele păreau mai aproape decît de pe pămînt. Desigur, nu este vorba de sutele de kilometri care, față de anii lumină ce ne despart de stele, reprezintă o picătură într-un ocean, ci de principiu — omul a învins forța gravitației și a ieșit în cosmos.

Hublourile aveau geamuri rezistente la temperaturi înalte. Prin ele se putea urmări totul, chiar și pe por-

țiunea de coborîre, cînd cabina era cuprinsă de flăcări. Acest lucru l-am observat la încheierea zborului cosmic, cînd nava a ieșit de pe orbită și a început să intre în straturile dense ale atmosferei. Prin storurile hublourilor am văzut reflexele înspăimîntătoare, de un roșu aprins, ale flăcărilor dezlănțuite cu furie în jurul navei. În cabină erau însă 20 de grade, deși eu mă găseam într-un ghem de foc cu direcția Pămînt.

Storuri speciale îmi protejau ochii împotriva acțiunii directe a razelor solare. Am avut ocazia să le folosesc îndată ce Soarele „și-a aruncat privirea" prin hublou. În spațiul cosmic el strălucește orbitor — probabil de cîteva zeci de ori mai puternic decît pe Pămînt».

Desigur, dacă ar fi să măsurăm cabina navei „Vostok" cu aceeași unitate cu care măsurăm un apartament de pe Pămînt, aceasta va părea micuță de tot. Dar dacă o vom compara cu cabinele avioanelor și cu cabinele navelor cosmice americane, ea va fi mult mai spațioasă, mai confortabilă și chiar mai plăcută. Valeri Bîkovski, care a fost „prizonierul" acestui „apartament" în timpul celor 5 zile de zbor, i-a dat o înaltă apreciere. În această cabină, după calculele constructorilor, se putea sta pe orbită chiar și 12 zile.

„Vostok" a fost, desigur, calculată numai pentru zboruri de scurtă durată, cu un singur om la bord. În navele destinate unor zboruri orbitale și interplanetare de lungă durată, cu echipaje formate din mai multe persoane, vor trebui prevăzute încăperi nu numai pentru lucru și odihnă, ci și în alte scopuri — să spunem, pentru sere cu plante și flori.

SERA LUI ȚIOLKOVSKI

Mai întîi — puțină istorie.

La 18 iulie 1803, Robertson s-a ridicat cu un aerostat la înălțimea de 7 350 m. El scria : „În timp ce ne ocupam cu diferite experiențe, am simțit o indispoziție acută și un fel de spaimă. Zgomotul din urechi pe care îl simțisem cu mult înainte se accentua pe măsură ce barometrul

cobora sub 13 ţoli (6 500 m). Starea noastră de indispoziţie amintea întrucîtva de senzaţia pe care o ai cînd înoţi cu capul sub apă. Pulsul meu era accelerat, al lui Lost — scăzut... Ne aflam într-o stare de apatie fizică şi morală şi cu greu puteam să luptăm cu somnolenţa".

În anul 1875, trei aeronauţi francezi au atins o înălţime de peste 8 mii de metri cu aerostatul „Zenit". Neştiind să folosească cantitatea mică de oxigen pe care o aveau, doi membri ai echipajului au pierit. Pilotul rămas în viaţă, Tissandier, a povestit ce s-a petrecut. El a văzut cum „au adormit" prietenii lui nefăcînd nici cea mai timidă încercare de a se salva. El însuşi a avut o senzaţie stranie de apatie. „La 7 500 m situaţia devine neobişnuită, corpul şi raţiunea slăbesc pe neobservate, fără să-ţi dai seama. Nu simţi nici un fel de chinuri. Dimpotrivă, simţi o bucurie interioară care se revarsă ca o lumină. Totul îţi devine indiferent, nu te gîndeşti nici la moarte, nici la pericol".

Evenimentele tragice din timpul acestui zbor au atras atenţia multor cercetători. Ca şi în cazul Robertson, era vorba de „foamea" de oxigen. Evident, a apărut întrebarea cum să asiguri aeronauţilor oxigenul necesar pentru respiraţie. Acestei probleme i s-a acordat o deosebită atenţie la crearea microclimatului din cabina navei cosmice.

Conţinutul normal de gaze al aerului de pe „Vostok" a fost asigurat de o instalaţie de regenerare în care erau folosiţi compuşi chimici puternic activi. Aceşti compuşi aveau proprietatea de a absorbi bioxidul de carbon expirat şi de a elibera simultan oxigenul necesar ; în afară de aceasta, ei absorbeau şi unele noxe gazoase rezultate din activitatea biologică a omului, precum şi umiditatea. Dar umiditatea aerului ? Ea constituie, de asemenea, una dintre cele mai importante condiţii de viaţă în cabina unei nave cosmice. Gama cea mai favorabilă de umiditate relativă în atmosfera din cabină este 30—70%. Între aceste limite a şi fost menţinută de către sistemul de regenerare al navei „Vostok".

Adaosul hidroabsorbant aplicat pe suprafaţa materialelor poroase absoarbe cu lăcomie şi reţine vaporii de apă, iar după saturarea atmosferei din cabină, îi trans-

formă în cristalohidrat sau într-o soluţie saturată în funcţie de conţinutul de vapori de apă din aer şi de durata de funcţionare a sistemului.

Temperatura normală a cabinei era menţinută de un sistem special — un radiator cu lichid care elibera căldura excedentară în spaţiul cosmic.

După ce compuşii chimici îşi îndeplinesc rolul, ei îşi pierd proprietatea de a purifica aerul. Asta înseamnă că, cu cît un zbor este mai lung, cu atît trebuie luată mai multă substanţă regenerativă. Dar în zborurile interplanetare fiecare gram va trebui chibzuit. Care este atunci soluţia ?

Acum aproape 200 de ani, savantul suedez Scheele a descoperit oxigenul. Independent, acelaşi gaz a fost descoperit de chimistul englez Priestley. Pe Priestley îl interesa de unde vine oxigenul în atmosferă din moment ce el este în permanenţă consumat prin respiraţia a tot ce este viu şi prin ardere ?

Printr-o experienţă simplă el a reuşit în anul 1771 să demonstreze că fiinţele vii expiră un aer inutilizabil pentru inspiraţie, iar plantele îl „purifică". El a pus, sub un clopot de sticlă, un şoarece viu pe pervaz, la lumina soarelui. Peste cîteva ore acesta a sucombat din cauza insuficienţei de oxigen. Dar cînd sub clopot, împreună cu şoarecele, a pus un fir de izmă, animalul s-a comportat obişnuit. Descoperirea lui Priestley a produs o impresie covîrşitoare asupra contemporanilor. Dar, curînd, s-a văzut că acest experiment nici pe departe nu reuşea totdeauna, nici chiar lui Priestley.

În 1779 olandezul Jan Ingenhousz a făcut o precizare esenţială, el a clarificat că plantele verzi „purifică" aerul numai la lumina soarelui.

Şi mai multă lumină în această experienţă misterioasă a adus botanistul elveţian Jean Senebe. În 1782 el a stabilit definitiv că în timpul zilei, la lumina soarelui, plantele verzi elimină oxigen şi a demonstrat că ele „purifică" aerul nu pentru că ele „respiră", ci datorită faptului că ele se hrănesc cu bioxid de carbon. Plantele absorb din aer bioxidul de carbon şi îl descompun în oxigen şi în carbon. Oxigenul este eliberat în atmosferă, iar din car-

bon și apă în organismul acestora se formează substanțe neazotoase — hidrați de carbon (amidon, zahăr). Ulterior, acest proces a primit denumirea de fotosinteză.

K.A. Timiriazev a demonstrat că fotosinteza poate avea loc numai la lumină și numai în părțile verzi ale plantelor — în granulele de clorofilă. El a stabilit de asemenea că aceste granule nu absorb toate razele vizibile ale spectrului, ci numai pe cele roșii și albastru-violete.

Pămîntul, reprezentînd în esență o imensă navă cosmică gonind prin univers, a sugerat el însuși cum trebuie soluționată problema purificării aerului. Pentru prima oară această „sugestie" a fost înțeleasă de K.E. Țiolkovski, care a propus ca în navele cosmice să se reproducă în miniatură principalele procese de transformare a substanțelor, care au loc pe planeta noastră. El scria : „Așa cum atmosfera terestră purifică plantele cu ajutorul Soarelui, tot așa poate fi regenerată și atmosfera noastră artificială. Ea va trebui, ca și cea terestră, să mențină circuitul substanțelor necesare pentru viața omului — oxigenul și apa — și să purifice aerul de bioxid de carbon".

Ideea lui Țiolkovski a început să devină realitate abia în zilele noastre. Primele experiențe efectuate în laboratoarele de cercetări au arătat că lucrurile aparent simple sînt de fapt cele mai complicate. În realitate, era vorba de crearea așa-numitului sistem ecologic în circuit închis care să îndeplinească, în raport cu omul, toate funcțiile biosferei Pămîntului.

Nu ne vom referi acum la ciclul complet al schimbului de substanțe, ci ne vom ocupa numai de schimbul de gaze. În medie, un om consumă pe zi 1 kg oxigen și elimină 1,3 kg bioxid de carbon. Cum se poate echilibra acest schimb între plante și om ? Cum se poate amenaja o seră în condiții de imponderabilitate ? Ce plante trebuie alese ? Cum să se asigure înmulțirea acestora ? La aceste întrebări încearcă să răspundă savanții din mai multe țări.

Clorella este numită pe drept cuvînt o plantă cosmică, deși ea se simte la fel de bine și pe Pămînt : este una dintre algele microscopice care umple lacurile cînd „înverzește" apa. În laboratoare, clorella se cultivă în bazine speciale descoperite. Dar, încă nu este clar cum poate fi

ea cultivată pe o navă cosmică. Evident, aici nu se poate recurge la bazine descoperite.

E drept că a fost creat un cultivator de clorella automatizat, de mare productivitate. Dar, pentru a controla un proces trebuie să-i cunoști originea, or, multe din tainele acestei celule vii și atît de necesare ne sînt, deocamdată, necunoscute. Savanții au procedat și ei la fel ca I.P. Pavlov la timpul său, cînd a început să studieze activitatea nervoasă superioară la animale. El n-a așteptat ca fiecare celulă nervoasă să-și dezvăluie tainele, ci a încercat să înțeleagă legile generale ale activității creierului.

Savanții siberieni au examinat și ei în experiențele lor legile generale ale „comportării" culturii de clorella. Ei au aflat, printre altele, cum reacționează ea la unul sau altul dintre factori, la intensitatea luminii, variația temperaturii etc. Astfel, pe această cale, dintre zeci de factori care determină activitatea vitală a algei au reușit să separe pe cei mai importanți — apoi, pe baza datelor obținute — să creeze un sistem de control și reglaj care să mențină regimul necesar pentru dezvoltarea în bune condițiuni a clorellei.

Un corespondent al ziarului „Izvestia", după vizitarea unui laborator, scria că un cultivator de clorella nu seamănă deloc cu o seră. Ca aspect exterior, este un felinar imens, bine închis, care seamănă mai degrabă cu un reactor chimic. Pereții interiori ai „felinarului" sînt din oglinzi și aproape că nu lasă să iasă în exterior lumina becului puternic cu xenon amplasat pe axa cultivatorului. Clorella trăiește într-un spațiu de cinci milimetri între niște plăci mari din sticlă organică. Aceste „locuințe" ale clorellei sînt numite în laborator chiuvete. Ele, ca un jabou din evul mediu, înfășoară „gîtul" becului cu xenon. Sub acțiunea razelor lui, în această salbă verde are loc misteriosul proces de fotosinteză. Chiuvetele, cu o suprafață totală de 8 m^2 în care, în total, sînt 500 (!) de grame de clorella, asigură întregul necesar de oxigen pentru un om.

Timp de 30 de zile, cultivatorul de clorella a furnizat oxigen în schimbul bioxidului de carbon expirat de organismul cercetătoarei care participa la experiment. Alga

reacționa sensibil la comportarea „partenerului" : de exemplu, în timpul somnului cercetătoarei ritmul de viață al algei devenea și el mai lent.

„AȘADAR, FĂRĂ APĂ..."

Adevărul acestor cuvinte dintr-un cîntec din filmul „Volga-Volga" nu mai trebuie demonstrat. După cum se știe, apa reprezintă 60—65% din greutatea corpului omenesc. Pierzînd chiar 10% din ea, viața omului este pusă în pericol. Fără hrană, omul poate trăi destul de mult, fără apă — va pieri în cîteva zile.

Organismul omenesc trebuie să primească 2—2,5 litri de apă pe zi. Această cantitate poate varia în funcție de variația temperaturii mediului înconjurător, de activitatea efectuată, de hrană etc. Zborul cosmic este și el o activitate și încă una în condiții neobișnuite, iar cosmonautul trebuie să bea apă obișnuită. Problema apei devine una dintre cele mai importante pentru asigurarea zborului cosmic.

Înainte de prima lansare a omului în cosmos, medicii au trebuit să răspundă la multe întrebări : va putea cosmonautul să bea apă în condiții de imponderabilitate, cum să fie depozitată, cum să fie băută și în ce cantități, ce rezervă de apă este necesară ? Încă de la primele experimente pe avioanele cu reacție s-a văzut că apa, „scapă" din vasele deschise, se pulverizează în particule sferice fine care încep să plutească prin cabină.

Pe „Vostok", sistemul de alimentare cu apă consta dintr-un container rigid în care se găsea un rezervor din peliculă rezistentă de polietilen. De la rezervor pornea o conductă cu un mușțiuc special. Ca să bei, trebuia să iei în gură mușțiucul, să apeși pe butonul unui dispozitiv special de închidere, apoi să sugi apa. Acest procedeu de potolire a setei nu a produs nici un fel de dificultăți.

Toate zborurile de pînă acum durau maximum 14 zile. În acest caz rezerva de apă era suficientă. Cum se va rezolva însă „problema apei" în cursele cosmice de lungă durată ? Dacă se va pleca într-o călătorie interplanetară de cîteva luni sau cîțiva ani, de apă va fi nevoie nu numai

pentru pregătirea hranei, ci și pentru necesități de ordin sanitar-igienic. Dimineața, cosmonautul va trebui să se spele, să facă duș sau baie. Nu-i vor ajunge, firește, 2—2,5 litri.

Dacă admitem că fiecare membru al echipajului va consuma 4 litri pe zi (1,2 litri pentru băut, 1 pentru prepararea hranei și 1,8 pentru nevoi sanitar-menajere), atunci un echipaj din 6 oameni va avea nevoie, numai pentru o lună de zbor, de 720 litri. O asemenea greutate este categoric nerentabilă pentru un zbor. Ce e de făcut ? Este limpede că trebuie regenerată apa pe care organismul o elimină prin piele și o expiră odată cu aerul. Savanții propun ca această apă să fie reutilizată. Pot fi, de asemenea, reutilizate apele sanitar-menajere.

Un calcul simplu arată că, chiar în zborurile care durează mai mult de o lună, este indicat să nu se folosească apa din rezervele luate de pe Pămînt, ci aceea obținută printr-o metodă de regenerare din produsele activității vitale a omului, deoarece greutatea instalației de regenerare este cel puțin de cîteva ori mai mică decît cantitatea totală de lichid necesar.

Întrucît cea mai mare cantitate de umiditate se elimină din organism odată cu urina (1,2 — 1,4 litri pe zi), specialiștii au început să caute în primul rînd o metodă de refacere a apei din acest produs. Astăzi sînt cunoscute o serie întreagă de metode chimice și fizice care permit realizarea acestui lucru. De exemplu, energia solară poate fi utilizată pentru evaporarea urinei la temperaturi înalte, apropiate de punctul de fierbere, ceea ce în condiții de presiune scăzută ar necesita o temperatură relativ mică (distilarea în vid).

Dacă nu se va folosi căldura — cum se face la distilare — ci invers, la temperaturi joase se vor forma cristale de lichid care, prin topire, vor da apoi apă curată. Pentru această înghețare este foarte potrivită temperatura scăzută a spațiului interplanetar de pe suprafața neluminată de Soare a rachetei.

În presa străină s-a scris că savantul american Pompa Dan a testat în condiții de laborator o instalație care în 8 ore de funcționare a regenerat 4,5 litri apă din urină.

Lichidul se evaporă într-un schimbător de căldură la presiune joasă. Aburul format este dirijat într-o cameră specială unde are loc descompunerea diferitelor noxe. Apoi aburul purificat se condensează. Apa obținută prin acest procedeu satisface toate cerințele de ordin sanitar și igienic. Cercetările clinice n-au stabilit nici un fel de perturbări în organismul oamenilor care au consumat mai mult timp o astfel de apă.

Cercetări asemănătoare au fost efectuate și în țara noastră.

Încă din 1958, savantul sovietic V.I. Danileiko a obținut din urină, prin evaporare, apă bună de băut. Este interesant faptul că cei cărora li s-a oferit o astfel de „apă minerală" au băut-o cu plăcere, neștiind din ce este preparată. Numai cînd au aflat tehnologia de preparare nu prea „le-a căzut bine". Dar, aceasta este o chestiune ce ține de domeniul psihologiei și nu al fiziologiei.

Pentru purificarea urinei se folosesc și filtre ionice care îndepărtează diferitele săruri din lichid. Dar, întrucît în apa potabilă există în permanență săruri minerale indispensabile vieții, prin purificarea urinei se tinde să se obțină nu apă distilată, ci apă potabilă cu un anumit conținut de săruri minerale.

După cum se știe, componenta de bază a urinei este ureea. Ei îi revin între 80 și 90% din toate substanțele solide. Apa poate fi epurată de această substanță chimică nocivă pentru organism prin metode biologice (cu microorganisme) sau cu substanțe biologic active — fermenții de ureză conținuți în boabele de soia. Sub acțiunea acestora, ureea se descompune în produși mai simpli : amoniac, bioxid de carbon și apă. În felul acesta, prin crearea unui sistem ecologic închis, mai apare încă o cale a circuitului apei pe navele cosmice.

Echipînd navele pentru expediții cosmice la mari distanțe, trebuie avut în vedere că un om elimină, pe zi, cu 10% mai multă apă decît consumă. Aceasta se explică prin oxidarea produselor alimentare. Prin urmare, dacă cosmonauții se vor hrăni numai cu produse luate de pe Pămînt și nu cu cele provenite din sistemul ecologic închis, rezervele de apă de pe navă vor crește pe măsură ce se va micșora cantitatea de alimente.

Pentru ca în cabinele navelor să existe condiții normale de viață, în afară de instalația de regenerare a apei mai sînt necesare și instalații pentru spălat pe mîini, pe cap, pentru duș. Toate aceste operații igienice nu sînt deloc simple în timpul zborului cosmic : în imponderabilitate apa se împrăștie sub formă de bule fără a avea efect lavabil. Se poate evita acest lucru montînd instalațiile în pereții interiori ai camerelor de duș, iar apa să se aducă sub presiune sau să se creeze un curent de aer amestecat cu apă.

Constructorii trebuie însă să se gîndească în primul rînd la economie. Întregul sistem trebuie să aibe o greutate mică și dimensiuni reduse, să consume o cantitate minimă de energie și să funcționeze automat. Nu este deloc ușor de creat o instalație de regenerare, chiar cu gabarite mici, care să funcționeze sigur în condiții de imponderabilitate.

OSPĂȚ PE ORBITĂ

„Pesmeții cu care ne hrăneam se prefăcuseră în praf amestecat cu viermi, cu murdărie de șobolani și de aceea exalau un miros insuportabil. Am mîncat pielea cu care erau învelite vergile pentru ca frînghiile să nu se roadă prin frecarea de lemn. Această piele era atît de tare, încît a trebuit înmuiată timp de patru-cinci zile în apă de mare, friptă pe jăratic și abia apoi mîncată. Adesea ne hrăneam cu rumeguș și chiar șobolanii, atît de scîrboși, deveniseră atît de căutați, încît plăteam o jumătate de ducat de aur pe bucată".

Aceasta este o însemnare din jurnalul lui Antonio Pigafetta, participant la prima călătorie în jurul lumii.

Foamea a barat calea multor exploratori care-și urmăreau ținta cu un eroism fanatic. Chiar în întinderile nemărginite ale oceanelor, în pustiuri, istoviți de sete și foame, oamenii nu-și pierdeau speranța. Norii de furtună aduceau mult așteptata umiditate, apariția animalelor și plantelor — hrana. În fine, ajutorul putea veni și de la oameni.

Vremea marilor descoperiri geografice a trecut. Expediţiile moderne sînt dotate excepţional cu toate cele necesare vieţii şi pe oameni nu-i mai ameninţă soarta primilor exploratori.

Cucerirea cosmosului poate fi comparată cu epoca marilor descoperiri geografice. Dar mediul ambiant în care ajung aceşti Columbi ai Universului este mult mai înfricoşător decît acela al exploratorilor de pe Pămînt. Căci abisurile întunecate ale cosmosului sînt fără viaţă. A face rost de hrană în cazul cînd se epuizează resursele de la bordul navei este absolut imposibil.

Înainte de primele zboruri în cosmos pe savanţi nu-i interesa numai asigurarea hranei pentru cosmonaut. Ei voiau să ştie exact şi dacă omul se va putea hrăni. Îi neliniştea îndeosebi faptul că fărămiturile de hrană dispersate în cabină, în condiţii de imponderabilitate, ar putea să pătrundă împreună cu aerul pe căile respiratorii şi să împiedice respiraţia. Pentru a răspunde la aceste întrebări, ei au verificat cu atenţie cum se hrăneşte un om în condiţii de imponderabilitate de scurtă durată simulată pe avioane. Aviatorii încercau să mănînce bucăţi de carne, pîine şi alte produse solide. S-a constatat că bucăţelele de hrană uscată se împrăştie prin cabină şi încep să „plutească" în aer. A lua masa într-o astfel de situaţie nu este prea uşor.

Şi, totuşi, ultimul cuvînt îl au cosmonauţii plecaţi într-un zbor cosmic real.

Pentru ca fărîmiturile şi praful de la produsele alimentare să nu pătrundă pe căile respiratorii, pentru primii doi comandanţi ai navelor „Vostok" hrana a fost preparată sub formă de pateuri, sosuri şi piureuri. Totul era ambalat în tuburi de 160 g. În tuburi se mai găsea şi brînză topită, cremă de ciocolată şi cafea cu lapte. În afară de produsele sub formă de piure, erau şi produse solide : pîine, salam afumat, bucăţi de lămîie. Pîinea a fost pregătită în pastile pentru a putea fi introdusă în gură fără a muşca. În acelaşi fel au fost ambalate şi alte produse solide.

Comandantul navei „Vostok", în timpul singurei sale rotaţii, deşi nu i se făcuse foame, a mîncat conform programului. Titov a zburat 24 de ore şi pe orbită a putut,

cum se spune, să mănînce cu poftă. El a povestit, după aceea, că în cabină nu erau nici farfurii, nici linguri, nici furculiţe, nici şervetele. Întinzînd mîna spre containerele cu hrană a luat primul tub. Pe Pămînt acesta cîntărea circa 150 g, în cosmos — nimic. În tub era supă-cremă pe care şi-a stors-o în gură ca pe o pastă de dinţi. Felul al doilea — pate din carne şi ficat — a fost servit în aceeaşi manieră, după care a băut suc de afine — de asemenea din tub. I-au scăpat cîteva picături de suc care atîrnau în faţa lui ca nişte boabe. Privea cu interes cum aceste bobiţe pluteau în aer tremurînd uşor. Apoi le-a cules cu dopul tubului şi le-a înghiţit.

Experienţa primelor două zboruri cosmice a permis extinderea sortimentului de produse. În porţia cosmonauţilor au fost incluse diferite produse din carne : carne friptă, chiftele, limbă, carne de vitel, file de pasăre. Au apărut sandviciurile cu icre negre tescuite, pateuri cu chilcă, fructe : mere, portocale, lămîi. Pentru amatori s-a prevăzut chiar şi voblă uscată.

Alimentaţia nu înseamnă doar simpla introducere a hranei în organism. Ea este un proces complex în care se îmbină momentele psihologice cu cele fiziologice. Chiar într-un zbor de scurtă durată, o hrană gustoasă şi preferată de cosmonaut îl poate deconecta după o muncă încordată. Sînt importante atît gustul hranei, cît şi condiţiile în care se mănîncă. O faţă de masă curată, o veselă plăcută, muzica uşoară, o conversaţie prietenească favorizează odihna omului în timpul mesei. Şi invers : o mîncare fără gust, neatrăgătoare şi servită prost poate irita şi nu numai că nu dispune la odihnă, dar poate chiar să frîneze secreţia sucurilor gastrice.

Pe navele „Vostok" şi „Voshod" nu se aflau, desigur, saloane speciale pentru servitul mesei, dar, sortimentul larg de produse gustoase a permis cosmonauţilor să-şi „comande" diferite feluri de bucate.

Este firesc ca atunci cînd nu eşti singur masa să fie mai veselă. Despre un astfel de „ospăţ" cosmic povesteşte Egorov :

„În timpul zborului nu eram legaţi, stăteam în fotolii, ne schimbam poziţiile, chiar şi locurile, ne învîrteam cum doream. În timpul prînzului luam mîncarea nu numai cu

mîna, ci încercam s-o prindem și cu gura în imponderabilitate. Era ca un fel de vînătoare după mîncare. Evident, făceam asta nu numai ca să ne distrăm, ci și pentru a cunoaște imponderabilitatea. Era totuși foarte nostim și am rîs tot timpul mesei. În timp ce mîncam am dat drumul aparatului medical și acesta plutea prin fața noastră. Îi ziceam „satelit". Iată, deci, că în timpul zborului în cosmos am avut și clipe vesele".

Cînd în hrana cosmonauților s-au introdus produse naturale, s-a ivit problema păstrării lor timp de cîteva zile. Cum nici pe „Vostok" și nici pe „Voshod" nu exista frigider, s-a încercat următorul procedeu : produsele au fost ambalate, sub vid, în celofan și ermetizate. Acest ambalaj este pe deplin satisfăcător, dar, din păcate, numai pentru zboruri de scurtă durată.

După părerea cercetătorilor sovietici, doar pentru zboruri de maximum 6 luni este indicat să se ia de pe Pămînt întreaga rezervă de produse ; greutatea și volumul lor trebuie să fie minime.

Pentru aceasta se vor folosi așa-numitele produse liofilizate, adică deshidratate și presate într-o anumită formă. La drept vorbind, trebuie totuși să recunoaștem că o astfel de hrană nu te poate entuziasma, dar, ce să-i faci — știința cere sacrificii...

La stațiile cosmice orbitale care se vor găsi o perioadă lungă de timp în apropierea Pămîntului, poate chiar pe Lună, produsele vor fi aduse de pe Pămînt cu rachete-taxi. Pentru zborurile interplantare o astfel de soluție nu este rațională. Atunci ? Care este deci soluția ?

Se știe că atunci cînd omul se găsește în stare de repaos — de exemplu, cînd stă culcat — pentru menținerea unei activități vitale normale (funcționarea organelor interne, menținerea tonusului muscular), el are nevoie de o energie de 1 500—1 700 calorii mari. În timpul lucrului, consumul zilnic de energie crește considerabil. De pildă, la o muncă fizică grea se consumă 5—6 mii calorii mari. La o muncă ușoară (din punct de vedere energetic munca cosmonauților în timpul zborului se poate considera ușoară, cu excepția activităților efectuate în costumul de protecție în afara navei) se consumă, pe zi, circa 3 000 calorii mari.

Cîte produse alimentare sînt necesare pentru compensarea acestor consumuri energetice ? S-a calculat că un gram de glucide sau un gram de albumină, prin ardere în organism, dau 4,1 calorii mari. Mult mai valoroase din acest punct de vedere sînt grăsimile : prin oxidarea în organism a unui gram se eliberează 9,3 calorii mari. S-ar părea că ar fi foarte simplu să se ia 300 g de grăsime curată, să se ambaleze acest produs compact și satisfacerea necesarului zilnic pentru un om ar fi asigurată.

Dar hrana nu este numai o sursă de energie, ci și un material de construcție necesar pentru autorefacerea organismului. Iar pentru o astfel de construcție sînt necesare în primul rînd albuminele.

Știința a stabilit destul de precis raportul rațional dintre diferitele substanțe dintr-un meniu. O porție se consideră bună atunci cînd conține : glucide — patru părți, albumină — o parte și grăsimi — o parte. Zilnic, organismul unui om care efectuează o muncă fizică ușoară trebuie să primească 400 g glucide, 100 g albumină și 100 g grăsimi, adică în total 600 g (nesocotind apa). Nu este greu să ne imaginăm de cîte produse va avea nevoie o expediție, să zicem, spre Marte. Drumul dus-întors va fi de cîțiva ani. Un kilogram de produse, chiar sublimate, aduse pînă pe suprafața acestei planete va costa mai scump decît un lingou de 1 kg de aur pur !

Este clar că trebuie căutată o altă soluție. Se știe că materia nu dispare. Organismul folosește, în primul rînd, din hrană, nu substanța în sine ci energia înglobată în ea. Compușii organici complecși — albuminele, grăsimile, glucidele — eliberînd energia, sînt eliminați din organism, dar sub formă de substanțe simple : azot, bioxid de carbon, hidrogen, calciu, fosfor etc. S-ar părea logic ca din aceste substanțe simple să se sintetizeze din nou substanțele compuse care ar putea fi refolosite de către om. Dacă s-ar reuși acest lucru, într-un zbor cosmic ar fi necesare doar cîteva kilograme din aceste substanțe pentru fiecare membru al echipajului. Din păcate, deocamdată, la nivelul actual al științei și tehnicii, o astfel de sinteză este greu de realizat, deși în principiu ar fi posibilă.

Iarăși ne vine în ajutor sera lui Țiolkovski. Așa cum s-a spus, experimentele terestre au permis „închiderea cercului" din sistemul ecologic închis referitor la schimbul de gaze și circuitul apei. Acum mai rămîne de examinat ultima verigă a acestui ciclu — utilizarea reziduurilor organismului pentru obținerea produselor alimentare.

Ideea lui Țiolkovski privind circuitul substanțelor la bordul unei rachete prin folosirea plantelor verzi a fost pusă pentru prima oară în practică de succesorul său, cunoscutul savant sovietic F. A. Țander. „În 1926 — scria el — am crescut plante într-un pahar cu apă tratată cu reziduuri în raport de 1 -200." Ținînd seama de imponderabilitate, Țander a presupus că, în zborurile cosmice, se va putea trece de la creșterea plantelor în apă la simpla stropire a rădăcinilor acestora cu un lichid hrănitor, adică să se recurgă la aerare.

Prin această metodă — scria Țander — „în 24 ore toate reziduurile se vor putea transforma în îngrășăminte utile. Într-o astfel de seră, umplută cu oxigen pur și cu bioxid de carbon, la temperaturi înalte, care pot fi realizate în spațiul interplanetar, putem sconta recolte foarte bogate".

Ulterior, efectuînd numeroase experimente, savanții au ajuns la concluzia că în cosmos este foarte indicat să se ia alge unicelulare, fiindcă plantele superioare folosesc numai 1% din energia primită de la soare, în timp ce unele tipuri de alge — pînă la 10% ! În afară de aceasta, ele sînt capabile să „prelucreze" în întregime reziduurile organismului omului și animalelor, transformîndu-le, prin procesul de fotosinteză, în grăsimi, albumină, glucide și vitamine. Este exact ce trebuie pentru organizarea circuitului ecologic.

Și din nou această clorella și-a demonstrat convingător avantajele. Cînd este bine luminată de soare, nu numai că reface compoziția aerului din atmosferă, dar este capabilă să și furnizeze produse alimentare. Un litru de suspensie de clorella dă în 24 de ore o creștere de pînă la 2,45 grame de substanțe nutritive cu un conținut de 25% albumină, 25% grăsimi, 15% glucide și 10% săruri minerale, precum și vitaminele A, B și C. O instalație

specială conținînd 250 litri cultură de alge poate asigura pentru o perioadă îndelungată nu numai oxigenul, ci și apa și hrana necesare omului.

Este totuși organismul în stare să suporte o astfel de hrană ? În 1954, cercetătorii americani Tink și Harold au hrănit cu alge timp de 120 de zile niște cobai. La aceștia nu s-a observat nici o modificare — creșteau la fel ca și ceilalți confrați din grupul de control. Ulterior, în S.U.A. și în țara noastră, s-a încercat introducerea algelor în hrana omului. S-a constatat că acest lucru n-a trecut neobservat : oamenii s-au plîns că hrana nu are gust și că miroase neplăcut, au apărut și unele deranjamente. Reiese clar că în zborurile interplanetare nu vor putea fi folosite numai algele.

Experimentele continuă. Biologii încearcă să introducă în sistemul ecologic închis, în afară de alge unicelulare, și plante superioare. În serele navelor cosmice se pot cultiva legume ca : mazăre, castraveți, roșii, varză, bob, iar dintre rădăcinoase : morcovi, ridichi, gulii. Evident, nu se poate fără atotputernicul cartof !

În urma experiențelor sale legate de cultivarea acestor plante în condiții apropiate de cele cosmice, Țander scria : „Am cultivat în mangal — care este de 3—4 ori mai ușor decît solul obișnuit — mazăre, varză și alte legume. Experiențele au arătat că este posibilă folosirea mangalului îngrășat cu reziduuri corespunzătoare".

Probabil își vor găsi întrebuințarea și animalele. Dintre cele inferioare, prezintă interes zooplanctonul și crustaceele mici — dafniile și ciclopii. Este drept că, deocamdată, nu se știe cum vor influența acestea organismul omenesc dacă vor fi mult timp folosite în hrană. Dintre animalele superioare, cel mai bine se pretează la zboruri cosmice găinile și iepurii de casă : cresc și se înmulțesc repede și, în afară de aceasta, le trebuie hrană puțină (pentru a crește în greutate). Ele se vor hrăni cu alge unicelulare, cu frunzele plantelor superioare sau cu propriile lor reziduuri : coji de ou, oase pisate.

Astfel, savanții sînt preocupați de ideea, emisă de Țiolkovski, a creării unui circuit de substanțe la bordul rachetei. Pînă la rezolvarea acestei probleme este încă necesară o muncă titanică, vor apare noi probleme la pre-

pararea hranei în condiţii de imponderabilitate, lupta cu inevitabilele mirosuri.

Este de presupus că soluţionarea acestor probleme nu va întîmpina greutăţi prea mari. Mult mai complicată este crearea echilibrului biologic necesar între oameni, animale şi plante, adică realizarea unei concordanţe reciproce exacte a ritmului tuturor proceselor vitale. Pentru aceasta, este necesar un nivel biochimic de respiraţie unic pentru om şi plante, precum şi o interdependenţă strictă între creşterea cantităţii de produse alimentare şi consumarea acestora de către cosmonauţi.

FOAMEA SENZORIALĂ

La 24 martie 1896, distanţa de 250 metri a fost învinsă de prima radiogramă din lume care consta din două cuvinte „Henrich Herz."

În 1900 telegraful fără fir, inventat de A. S. Popov, şi-a găsit prima aplicare practică în flota rusă la recuperarea cuirasatului „General-amiral Apraxin" eşuat pe stînci.

De atunci radioul a început să fie de mare folos pentru oameni. Este adevărat că odată cu el continuau să existe şi să fie perfecţionate şi alte mijloace de telecomunicaţie. Dacă pe Pămînt se pot transmite mesaje prin linii aeriene, prin cabluri aşezate pe fundul oceanelor, în zborurile cosmice această posibilitate este cu totul exclusă. Radioul este singurul mijloc care îl leagă pe cosmonaut de planeta natală.

Pe „Vostok" existau două emiţătoare telegraf-telefon paralele, pe unde scurte, capabile să poarte informaţii la distanţe considerabile. Ele funcţionau pe frecvenţele 15,765 şi 20,006 MHz.

Cînd nava zbura deasupra teritoriului U.R.S.S. emisia se făcea cu un al treilea emiţător pe unde ultrascurte. După cum se ştie, aceste aparate permit o legătură foarte sigură, deoarece propagarea undelor radio aproape că nu depinde de starea straturilor ionizate ale atmosferei şi sînt mai puţin sensibile la perturbaţiile provenite de la alte staţii. Dar aceste unde ocolesc mai greu Pămîntul şi sînt mai puţin adecvate pentru distanţe mari.

Emisia de pe Pămînt pe navă se făcea pe două lungimi de unde scurte şi una de ultrascurte.

Radioemiţătoarele de pe Pămînt, amplasate în diferite zone ale U.R.S.S., erau pornite în funcţie de locul în care se găsea nava în momentul respectiv.

În cabina navei „Vostok" se găsea şi un magnetofon de bord pe care cosmonautul îl punea în funcţiune de fiecare dată cînd începea să vorbească. Cînd nava zbura deasupra teritoriului U.R.S.S., tot ce era înregistrat pe bandă se transmitea pe Pămînt.

În felul acesta, cosmonautul a avut posibilitatea să menţină o permanentă legătură bilaterală cu Pămîntul, pe toate porţiunile zborului, pînă cînd nava a intrat în straturile dense ale atmosferei.

Unul dintre autorii acestei cărţi a reuşit să menţină legătura radio bilaterală pe toate trei canalele. Şi trebuie spus că audiţia era de o claritate perfectă. Glasurile tovarăşilor de la staţiile radio se auzeau atît de clar, încît aveai impresia că se află alături. Cînd nava s-a plasat pe orbită, „Pămîntul" se interesa ce se poate deosebi de sus. Se zărea ceea ce de nenumărate ori se vedea din avionul cu reacţie care zbura la înălţimi mari. Se distingeau clar crestele munţilor, fluviile, masivele împădurite, petele insulelor, conturul ţărmului mărilor.

În timpul zborurilor în grup, Andrian Nikolaev şi Pavel Popovici, Valeri Bîkovski şi Valentina Tereşkova conversau nu numai cu Pămîntul, ci şi între ei. Claritatea era totdeauna foarte bună şi acesta este un merit indiscutabil al constructorilor noştri de radio.

În afară de mijloacele de radiocomunicaţie, se folosea şi aparatură TV. Emiţătorul „Signal", pînă la desprinderea cabinei de compartimentul cu aparatură, transmitea informaţii telemetrice despre funcţionarea diferitelor instalaţii, despre activitatea cosmonauţilor, iar de pe Pămînt veneau comenzile pentru sistemele navei.

Importanţa radioului va creşte şi mai mult cînd omul se va îndrepta spre alte planete. Convorbirile prin radio, singurul fir care leagă în mod real pe cosmonaut cu Pămîntul — vor fi rare. Cît de preţios şi de dorit este acest fir se poate vedea chiar şi dintr-o însemnare din jurnalul dublurii Valentinei Tereşkova care a efectuat testul de

stabilitate psiho-nervoasă în surdocameră. (Experimentele în surdocameră şi analiza rezultatelor lor, amintite în acest capitol şi în următoarele, au fost efectuate împreună cu O. N. Kuznețov). Particularitatea acestui experiment consta în faptul că perechea Tereşkovei era complet izolată de lumea înconjurătoare : în cameră nu pătrundea nici un fel de informaţie. Dar ea trebuia să transmită periodic prin radio ce simte, cum se simte etc. Legătura era deci unilaterală, fără răspuns.

Iată ce citim în jurnal : „M-am gîndit cît de preţios va fi pentru zburătorul spre stele acest firişor care-l leagă de Pămînt — radioul ! Cît de încordat va asculta sunetele ce se sting, cu cîtă tristeţe se va gîndi că cei rămaşi acasă au Pămîntul sub tălpi, că sînt împreună şi nimic nu-i ameninţă. Pe cînd eu... Dacă eu, fiind încă pe Pămînt, am simţit acest lucru, acolo totul va fi de un milion de ori mai puternic".

În condiţii obişnuite omul nu are ocazia să se plîngă de lipsa impresiilor. Prin faţa ochilor lui trec zilnic sute şi mii de imagini diferite. Asupra organelor auzului acţionează fără încetare tot felul de sunete creînd un fond acustic permanent. Pielea simte variaţiile de temperatură şi mişcarea aerului. Organele de simţ înregistrează fenomene variate şi, regulat, prin impulsuri, transmit creierului informaţii. Este adevărat că nici pe departe omul nu este conştient de toţi stimulii, dar aceştia sînt necesari pentru activitatea normală a creierului.

Dacă nu ar exista aceşti stimuli permanenţi, ar putea să apară serioase dereglări funcţionale. De pildă, cunoscutul terapeut rus, S. P. Botkin descria în veacul trecut o bolnavă care nu avea nici un simţ, în afară de cel tactil (dar şi acela numai la o mînă). Această bolnavă dormea tot timpul şi se trezea numai cînd îi era atinsă mîna „sensibilă".

Academicianul I. P. Pavlov a ţinut sub observaţie un bolnav căruia, în urma unui traumatism, îi rămăseseră „în funcţiune", dintre toate organele de simţ, numai un ochi şi o ureche. Era suficient să i se închidă aceste „ferestre" spre lumea exterioară şi el se cufunda într-un somn adînc.

I. P. Pavlov a făcut numeroase experienţe în „turnul tăcerii" pe cîini şi a ajuns la concluzia că pentru o activitate normală a creierului sînt necesare în permanenţă impulsuri nervoase exterioare, care se transmit de la organele de simţ la scoarţă prin formaţiunile subcorticale. Uniformitatea şi monotonia impresiilor, în absenţa unui flux suficient de stimuli exteriori, reduc brusc nivelul energetic al scoarţei cerebrale (tonusul) şi acest lucru poate duce la dereglarea funcţiilor psihice.

În psihologia cosmică există noţiunea de „foame senzorială", adică insuficienţa stimulilor care vin în creier din mediul exterior. Aşa cum au arătat experienţele efectuate în camera surdă, această foame supune psihicul omului la grele încercări.

În lungile zboruri interplanetare cosmonauţii se vor lovi de acest fenomen. Luni în şir vor vedea în jur numai stele sclipitoare pe un cer negru infinit şi discul orbitor al Soarelui care nu va apune niciodată. Nu va fi nici zi, nici noapte, nici iarnă, nici vară, aşa cum se obişnuiseră oamenii acasă. După ce motoarele vor fi tăcut, cosmonauţii vor intra în împărăţia tăcerii. Liniştea cabinei va fi tulburată numai de zgomotul slab al aparaturii electronice.

Bineînţeles, în timp ce vor munci, cosmonauţii vor avea suficiente impresii : vor trebui să conducă nava, să facă observaţii ştiinţifice, să sintetizeze rezultatele obţinute. Dar în ceasurile de odihnă ? Aici deficitul de senzaţii poate fi înlăturat de tehnica modernă. La dispoziţia echipajului se vor afla filme în culori, cărţi special alese. Poate, tovarăşii lor grijulii le vor alcătui o bibliotecă din opere filmate pe peliculă. În timpul lecturii, fiecare pagină va fi proiectată cu un aparat special pe un mic ecran care va permite citirea textului fără efort. În compartimentele pentru odihnă, prin efect stereo, se vor crea diferite peisaje din natură, sonorizate cu glasuri de păsări de iarnă şi de vară, cu ţîrîit de greieri etc.

Cu toate acestea, un rol deosebit în lupta cu foamea senzorială îl va avea legătura bilaterală la foarte mari distanţe prin radio şi televiziune. Cu ajutorul acestora cosmonauţii vor putea urmări în permanenţă viaţa de pe Pămînt, vor putea „să meargă" la teatru, la cinema, pe stadion, să-şi vadă rudele şi cunoştinţele, să discute cu ei.

Practica a dovedit că împotriva foamei senzoriale se poate lupta magistral prin muzică. Avînd o mare acţiune emoţională, ea va crea bună dispoziţie şi va spori capacitatea de lucru a omului. Pe navă ea va fi reprodusă la magnetofon şi prin radio.

Influenţa muzicii în condiţiile foamei senzoriale a fost studiată în mod special. De pildă, în camera surdă răsunau pe neaşteptate fragmente din lucrări muzicale şi, concomitent, se înregistrau funcţiile fiziologice ale participantului la experienţă, ceea ce oferea posibilitatea de a se urmări starea lui emoţională.

Pentru unul din ei s-au transmis aria lui Susanin, aria cneazului Igor, aria lui Konceak din cunoscutele opere ale lui Glinka şi Borodin. A ascultat aceste arii liniştit, gînditor şi cu ochii închişi. Mai tîrziu a povestit că muzica îi sugera un tablou cu figuri distincte în măsura în care cunoştea una sau alta din aceste opere. El vedea aievea scena şi interpreţii.

Altul, aflînd că se fac astfel de experimente, a vrut să asculte ariile lui Mefistofeles, aria lui Figaro, aria cneazului Igor şi un cîntec în interpretarea Editei Pieha.

Dorinţa lui a fost îndeplinită. S-a constatat că cel mai mult l-a impresionat aria cneazului Igor. În timp ce o asculta, îşi schimba poziţia şi mimica : erau expresive, dovedeau o mare concentrare şi emoţie, pe faţă îi curgeau lacrimi.

O reacţie şi mai puternică s-a observat la o femeie. Experimentul din camera surdă s-a încheiat, pe neaşteptate pentru ea, cu Concertul nr. 1 pentru pian şi orchestră de Rahmaninov. Este adevărat, se ştia că Rahmaninov este unul dintre compozitorii cei mai îndrăgiţi de ea. Şi totuşi, efectul a fost uimitor. Aproape de la primele sunete fata parcă a înlemnit, privirea i s-a oprit, în ochi i-au apărut lacrimi, respiraţia i-a devenit profundă şi inegală. Trăirea era atît de puternică, încît laboranta care supraveghea experienţa s-a speriat şi a început să strige la doctor : „Ce vă uitaţi ! Întrerupeţi experienţa ! Îi e rău !"

După încheierea experienţei, fata a povestit : „ceea ce se petrecea era foarte neobişnuit. Am simţit că lacrimile mă sufocă, încă un minut şi aş fi început să plîng în hohote. Ca să nu plîng, am început să respir adînc. Parcă aveam în faţa ochilor familia, prietenii, toată viaţa mea de pînă atunci, toate visele. De fapt, nu imagini propriu-zise, ci o întreagă gamă de sentimente care reflectau modul meu de a vedea lumea. Apoi aceste sentimente au început să slăbească, muzica a devenit plăcută, frumuseţea şi perfecţiunea ei m-au liniştit".

Influenţa muzicii în condiţiile foamei senzoriale a demonstrat intensificarea reacţiei emoţional-estetice. Prin urmare, în zborul cosmic va trebui neapărat ca membrii echipajului să aibe posibilitatea să asculte muzică. Este drept că şi problema „dozării" ei va trebui studiată.

Este ştiut doar că prea multă muzică poate produce reacţii negative şi în loc să aducă bucurie şi plăcere, nobila artă aduce cîteodată numai chinuri.

Muzicologul S. Mejinski scria : „Încă nu au dispărut amatorii de a asculta radio de dimineaţa pînă seara, dar acesta este numai un semn exterior de ascultare. În realitate, pentru aceşti oameni, sunetele radioului plutesc inutil în aer, iar conţinutul emisiunii nu ajunge pînă la ei. Saturarea auzului cu muzică şi cîntec dăunează educaţiei estetice a omului, împiedică pătrunderea adevărată în lumea artei, naşte treptat o indiferenţă emoţională, o surzenie estetică".

ARMURA COSMICĂ

„Timp de 6 luni am coborît sute de oameni la o adîncime de 30 pînă la 40 m ; în aceste condiţii, sub ochii mei, au lucrat 200 de scufundători străini. Toţi aceşti oameni respirau aer comprimat pînă la 4—5 atmosfere. În aceste condiţii, cinci din ei au murit, foarte mulţi au contractat diferite boli, dintre care cele mai grave au fost paralizia picioarelor şi a vezicii urinare, surzenia şi anemia. Cei pe care îi ridicam brusc, se îmbolnăveau... Nici unul n-a murit în apă, dar, ieşind, cei mai mulţi începeau să se plîngă de inimă, se culcau pe punte şi peste cîteva ceasuri mureau".

Această însemnare a fost făcută în anul 1872 de către constructorul costumului de scafandru ventilat — Deneiruz.

Cititorului i se va părea ciudat : de ce am dat acest citat şi ce legătură există între scufundarea în apă şi zborul omului în cosmos. Şi totuşi există o legătură.

Cauza morţii scafandrilor — s-a clarificat ulterior — era boala de cheson sau, cum se numeşte astăzi, boala de decompresie.

Asupra organismului scafandrului coborît în apă la mari adîncimi acţionează presiunea ridicată a aerului. În sînge şi în ţesuturi are loc dizolvarea aerului, în special a uneia dintre componente — azotul. Cu cît omul va sta mai mult sub presiune şi cu cît va coborî mai mult (la scufundare, la fiecare 10 metri, presiunea excedentară creşte cu o atmosferă), cu atît organismul său se va satura cu gaze dizolvate.

Dacă acest om va fi ridicat brusc la suprafaţă, adică se va produce decompresia, gazele dizolvate în sînge şi în ţesuturi vor ţîşni din organism aşa cum se întîmplă cînd se deschide o sticlă de şampanie. Bulele vor astupa vasele de sînge de importanţă vitală pentru organism şi omul poate muri sau paraliza.

La drept vorbind, toţi locuitorii Pămîntului sînt „scafandri", numai că nu în oceanul marin, ci în cel aerian. Permanent, asupra noastră aerul apasă pe fiecare centimetru cu o forţă de 1 kg, iar în organism este dizolvată o cantitate suficient de mare de aer. Dacă ar fi să fim ridicaţi rapid la „suprafaţa" acestui ocean, am păţi acelaşi lucru ca şi scafandrii care sînt scoşi cu viteză din adîncul mării.

Este interesant faptul că „ridicarea" animalelor la înălţimi mari a fost făcută pentru prima dată în anul 1640 de către inventatorul barometrului cu mercur, fizicianul Toricelli. Pentru experienţe, el a utilizat un tub umplut cu mercur. Introducînd acolo animalele şi creînd vid cu ajutorul mercurului, el a stabilit că în atmosferă rarefiată acestea pier.

În anul 1650, fizicianul Guericke din Magdeburg a descoperit pompa de vid. Cu ajutorul ei s-a putut studia influenţa presiunii barometrice scăzute asupra corpurilor fizice şi organismelor vii. De această posibilitate s-a folosit Robert Boyle. În 1670, în lucrarea „Noi experienţe pneu-

matice cu respiraţia", el scria : „Bulele de gaz formate în absenţa aerului în sînge, în lichide şi în ţesuturile moi ale organismului, datorită faptului că sînt numeroase şi că au tendinţa de a ocupa un volum maxim, pot, într-o oarecare măsură, dilata sau, dimpotrivă, contracta vasele, îndeosebi pe cele mici, prin care circulă sîngele şi substanţele nutritive. Astupînd unele dintre vase şi deteriorînd altele, nu vor putea, oare, ele să creeze un obstacol în calea sîngelui ?... Formarea bulelor de gaz are loc chiar în organele foarte mici ; ca să demonstrez acest lucru, voi aminti un fapt care poate părea puţin ciudat : odată, am studiat o viperă care se zbătea cu furie într-un vas din care fusese scos aerul şi am observat că în lichidul apos al unui ochi a apărut un balonaş care se mişca încoace şi încolo". Experienţele lui Boyle au arătat că presiunea barometrică foarte scăzută ascunde un pericol de moarte pentru un organism viu.

În spaţiul cosmic, omul se află într-o cabină ermetică, în care sînt create condiţii apropiate de cele de pe Pămînt, dar nu trebuie exclusă niciodată posibilitatea depresurizării acesteia, de exemplu, prin ciocnirea navei cu un micrometeorit. Pînă acum, s-a nimerit să fie numai micrometeoriţi foarte mici, care nu au deteriorat învelişul de protecţie al navei. Dar dacă aceştia ar fi fost mai mari cu cîteva grame, pericolul ar fi devenit şi el real. Este de ajuns să spunem că un meteorit care cîntăreşte un gram şi zboară cu o viteză de 30—40 km pe secundă poate disloca din învelişul navei o bucată a cărei greutate este de 5 ori mai mare decît a lui. În acest caz, şocul este atît de puternic, încît seamănă cu o explozie. Este adevărat că probabilitatea de a întîlni un astfel de meteorit, relativ mare, în jurul Pămîntului este extrem de mică.

La pregătirea primei lansări a omului în cosmos, problemei pericolului meteoritic i s-a acordat suficientă atenţie. Pentru a salva omul în cazul depresurizării cabinei, a fost creat un costum de protecţie special.

Elaborîndu-l pentru nave de tipul „Vostok", constructorii au soluţionat următoarele probleme.

În primul rînd, cosmosul trebuia să asigure viaţa şi capacitatea de lucru a cosmonautului în cazul depresuri-

zării cabinei şi scăderii presiunii în interiorul acesteia. În al doilea rînd, să permită omului să se izoleze de atmosfera cabinei dacă, din anumite motive, în aerul din interiorul acesteia ar apare unele elemente nocive. În al treilea rînd, să menţină cosmonautul la suprafaţă în cazul cînd acesta ar ameriza. În al patrulea rînd, să-l protejeze de frig, dacă aterizarea s-ar face într-o zonă friguroasă. În sfîrşit, în al cincilea rînd, este necesar la catapultare.

În fine, costumul de protecţie trebuie să-l ferească pe cosmonaut de traumatisme în cazul cînd acesta aterizează într-o pădure sau într-o localitate de munte.

Primul om care s-a înălţat în cosmos a purtat un costum de tip ventilat. El consta din trei straturi, fiecare avînd aspectul unei salopete.

Cel exterior — de forţă — prelua solicitările apărute prin crearea unei presiuni excedentare în costum. Urma cel ermetic, iar sub el — costumul termoizolant cu sistemul de ventilaţie. Peste toate acestea avea un costum decorativ, de culoare portocalie, pe care se găsea gulerul de salvare pentru cazul cînd ar fi amerizat.

Casca costumului de protecţie era prevăzută cu un vizor cu sticlă dublă pe care cosmonautul îl putea închide sau deschide. Ca aspect, această cască amintea coiful cu vizieră al cavalerilor medievali.

Mănuşile costumului erau detaşabile, dar scoaterea acestora nu afecta etanşeitatea întregului sistem.

În timpul unui zbor normal, „viziera" este deschisă şi cosmonautul lucrează fără mănuşi. Dar să ne imaginăm că un meteorit ar străpunge cabina. Prin orificiul creat, aerul ar ieşi instantaneu în spaţiu, iar presiunea din cabină ar scădea cu o viteză catastrofală. Tocmai aceste secunde sînt cele mai periculoase.

În literatura străină de specialitate sînt descrise cîteva cazuri de depresurizare a cabinei avioanelor la înălţimi mari. Diferenţa de presiune barometrică nu a provocat avarii serioase, deoarece dincolo de bordul avionului nu era totuşi un vid absolut. Cu toate acestea, curentul de aer a fost atît de puternic, încît a smuls nu numai unele obiecte mărunte, ci chiar pasagerii care stăteau lîngă locul avariat. De exemplu, un pasager a fost aruncat de curen-

tul de aer prin hubloul spart al avionului deasupra Oceanului Atlantic !

Cînd în barocameră s-a simulat o depresurizare explozivă, cosmonauţii care se aflau pentru prima dată sub acţiunea ei s-au pierdut cu firea şi timp de cîteva secunde au fost într-un fel de transă. Şi-au încetat activitatea şi n-au mai răspuns la comenzi. Este drept că imediat după aceea şi-au revenit, au apreciat corect situaţia şi au început să acţioneze raţional.

Cîteva secunde !... S-ar părea că nu e mult. În caz de depresurizare a cabinei, socoteala nu se mai face în secunde, ci în fracţiuni de secundă. Se poate face ceva în acest timp ? Poate fi omul pregătit pentru acest neprevăzut ?

Practica aviaţiei demonstrează că se poate. Pilotul care este pregătit pentu zbor va trebui să suporte diferenţa de presiune şi să treacă prin situaţia de depresurizare. Această experienţă se capătă în barocamere special utilate.

Dar dacă, să spunem, cosmonautul doarme sau este absorbit de o treabă oarecare ? Pentru această situaţie în costum este prevăzut un dispozitiv automat care închide casca. Tot el declanşează ventilaţia de siguranţă ; întregul costum de protecţie este alimentat cu aer din butelii, iar casca — cu un amestec de oxigen şi aer sau oxigen pur. Presiunea necesară în costum este menţinută de un regulator special.

Cosmonauţii se antrenează cu costumul de protecţie pe ei nu numai în barocamere, ci şi în timpul săriturilor cu paraşuta pe uscat şi în apă. Şi costumul nu trişează : de pildă, s-a verificat că, fiind îmbrăcat cu costumul de protecţie, omul poate sta într-o apă rece ca ghiaţa peste 12 ore fără a simţi frigul.

În timpul zborului navei cosmice „Voshod" membrii echipajului purtau o îmbrăcăminte uşoară de tip sportiv.

Şi totuşi, costumul de protecţie este tot atît de necesar în zborurile cosmice ca şi paltonul în timp de iarnă. Membrii echipajului vor trebui să părăsească de nenumărate ori nava pentru a efectua lucrări de montaj în cosmos, pentru a inspecta şi repara nava sau o staţie orbitală. Iar pe Lună şi pe alte planete nu se va putea face un pas fără el.

Chiar pentru prima ieşire a omului din navă a fost necesar un costum special. Prin construcţia sa, el se deosebea de cele anterioare : era mai uşor, se lucra mai comod în el şi asigura o libertate de mişcare mai mare. Şi deşi era legat de navă printr-o saulă, alimentarea cu oxigen se făcea automat.

Cum s-a simţit în el Alexei Leonov care l-a încercat pentru prima dată în afara navei ?

„Ştiam — spunea Leonov — că experimentul realizat pentru prima oară — de a ieşi din navă în spaţiul cosmic — este complicat şi cere o execuţie foarte atentă. De aceea, toate operaţiile de ieşire au fost efectuate strict după program, respectîndu-se exact succesiunea activităţilor. Ieşirea în cosmos s-a realizat cu un sistem autonom de asigurare a vieţii de tip raniţă. Mi-am pus „raniţa" chiar în cabina navei, înainte de a intra în camera ecluzelor. Am verificat încă o dată şi încă o dată sistemele de asigurare a vieţii — al navei şi al raniţei — aparatura de înregistrare a indicatorilor fiziologici ai cosmonautului şi a parametrilor igienici din costumul de protecţie. La dorinţa cosmonautului, în costumul de protecţie putea fi menţinută o presiune excedentară de 0,4 sau 0,27 atmosfere.

În cosmos m-am simţit excepţional şi am fost bine dispus. Intrarea în navă nu a prezentat dificultăţi deosebite, în afară de faptul că mi-a fost incomod să scot camera de luat vederi. Dar asta nu avea nici o legătură cu costumul".

Mult mai complexe vor fi „armurile cosmice" ale celor care vor coborî pe Lună, Marte sau alte corpuri cereşti. De exemplu, specialiştii englezi îşi imaginează costumul lunar ca un costum-adăpost, executat din două cilindre de aluminiu cu sistem de condiţionare şi regenerare a mediului gazos, cu scaun pentru odihnă, mîini mecanice, aparatură radio, surse de energie, rezerve de hrană, apă etc.

Alte proiecte de costum lunar prevăd amplasarea rezervelor de apă şi oxigen, a surselor de energie electrică şi a aparaturii radio pe un vehicol special, autopropulsat, care va fi folosit şi pentru deplasarea cosmonautului.

Se află în fază de testare şi costumele de protecţie americane destinate explorării suprafeţei Lunii, conform programului „Apollo". Unul din acestea cîntăreşte 9,5 kg şi este dimensionat pentru o presiune de lucru de 0,35

atmosfere şi o presiune de avarie de 0,246 atmosfere. În acest costum se va respira numai oxigen pur. Întregul sistem de creare a condiţiilor necesare pentru viaţa şi activitatea omului este autonom. El se fixează cu centuri pe spatele cosmonautului, înainte de ieşirea acestuia din navă şi poate funcţiona continuu timp de 4 ore. Pe Pămînt, acest aparat cîntăreşte 14 kg.

Trebuie să amintim că această „îmbrăcăminte", care pe Pămînt pare voluminoasă şi grea, pe Lună va cîntări numai a şasea parte.

ROBINSONII COSMOSULUI

În istorie sînt cunoscute destul de multe cazuri cînd oamenii au naufragiat pe insule pustii şi au devenit robinsoni.

Aşa era pe Pămînt. Dar în cosmos ? Dacă, acolo, va avea loc o avarie, insulele vor rămîne doar un vis.

Iată o întîmplare.

Zborul navei „Voshod-2" se desfăşura strict după program. Dar, cînd trebuia să înceapă aterizarea, sistemul automat nu a funcţionat şi nava a intrat într-o nouă rotaţie. Pavel Beliaev şi Alexei Leonov au efectuat aterizarea manual şi departe de zona stabilită. Au aterizat în zona Perm. În jur taiga, zăpadă mare şi un ger zdravăn.

Cosmonauţii au desfăcut radioemiţătoarele şi au comunicat echipelor de salvare locul unde se aflau. Curînd au sosit avioanele şi elicopterele şi peste puţin timp „victimele" au fost duse la Baikonur, de unde îşi începuseră călătoria.

Dar dacă, din motive imprevizibile (vremea rea etc.), salvarea lor ar fi întîrziat, ei ar fi putut totuşi rezista destul de mult. I-ar fi salvat rezerva de siguranţă intangibilă — RSI.

RSI este cunoscută tuturor călătorilor. Este greu de stabilit cine a avut pentru prima oară ideea de a crea o asemenea rezervă de alimente şi echipament folosite numai în cazuri extreme. Astfel de cazuri se pot întîmpla unui aviator, unui marinar, unui geolog sau unui turist, unui

soldat sau unui alpinist — într-un cuvînt, acelora care sînt nevoiți să lucreze sau să locuiască departe de punctele populate, înconjurați de mare, taiga, munți.

De regulă, setul RSI depinde de condițiile geografice în care are loc expediția.

Temperaturile scăzute constituie unul din factorii cei mai nefavorabili, capabili să aducă omului multe suferințe. Degerarea, înghețarea, apa rece, vînturile puternice pot duce la un final tragic.

De aceea, pentru aviatorii polari, în afară de îmbrăcăminte călduroasă, se prevăd saci de dormit, combustibil, bărci pneumatice și plute impermeabile. În Arctica, omul este amenințat nu numai de nestatornicia climatului aspru, ci și de urșii albi. Deci, RSI va trebui să cuprindă o pușcă și gloanțe de rezervă. Aceasta nu numai că-l va ajuta să se păzească de animalele de pradă, dar îi va folosi și la procurarea hranei.

Căldura este tot atît de periculoasă atunci cînd rezerva de apă potabilă este limitată. Perturbarea schimbului de apă și supraîncălzirea organismului poate avea urmări grave. Deshidratarea organismului cu 10—15% duce la pierderea capacității de muncă, iar un deficit de apă mai mare de 20% poate fi mortal pentru mulți oameni. Iată de ce, atunci cînd se completează rezerva de siguranță intangibilă pentru bărcile de salvare de pe o navă, de cea mai mare importanță este asigurarea rezervei de apă potabilă.

Cînd sistemul automat al navei „Voshod-2" a refuzat să funcționeze, comandantul a avut posibilitatea să aleagă zona de aterizare și să coboare de pe orbită exact în acest „carou" de pe suprafața pămîntului. Dar, dacă s-ar fi produs depresurizarea cabinei, cosmonauții n-ar fi avut prea mult timp să se gîndească și ar fi trebuit să aterizeze, cum se spune, „din mers". Și cine știe unde ar fi aterizat atunci — în Sahara, în jungla, în împărăția ghețurilor ? Mult mai probabil e că n-ar fi aterizat pe uscat, ci pe apă, care, după cum se știe, ocupă cea mai mare parte din suprafața planetei noastre. Cu alte cuvinte, în caz de avarie, cosmonauții pot nimeri, practic, în orice punct al globului.

Dacă lucrurile stau așa, se pune problema ca această rezervă de siguranță intangibilă să fie astfel alcătuită încît

să garanteze securitatea și viața omului în orice zonă geografică, pînă ce acesta va fi găsit. Dificultatea constă în faptul că ea trebuie să fie în același timp compactă și suficient de ușoară.

Dacă privești rezerva de siguranță intangibilă a cosmonauților, ea ți se pare mică. Dar cînd se scoate conținutul, îți face impresia că asiști la numărul unui iluzionist care dintr-un mic cilindru scoate cîțiva metri de mătase, panglici, flori, un pahar cu apă, ba chiar o gîscă sau porumbei.

Unul din obiectele RSI este barca pneumatică de cauciuc care poate fi umplută pînă sus cu restul echipamentului aflat în rezerva de siguranță.

Coborînd cu parașuta, omul nu este niciodată asigurat împotriva traumatismelor. În afară de aceasta, el se poate zgîria, tăia sau, și mai rău, se poate îmbolnăvi. De aceea, în RSI este prevăzută o trusă cu medicamente. La nevoie cutia în care sînt puse medicamentele poate fi folosită ca tigaie. Chiar așa și scrie pe ea „Poate fi folosită ca tigaie".

Hrana caldă se poate pregăti pe mașina de gătit portativă, folosind brichete de combustibil uscat, dacă nu există la îndemînă alt combustibil. Focul se aprinde cu chibrituri care ard și pe ploaie și pe vînt.

Dacă va nimeri într-o zonă cu climat rece, cosmonautul se va îngriji în primul rînd de adăpost. Pentru aceasta sînt bune nu numai crengile de copaci, ci și materialul parașutei. Întrucît zăpada are proprietăți termoizolante, în ea se poate săpa o peșteră în care se va așterne iarbă uscată, crengi sau pînza parașutei.

Barca pneumatică va înlocui cu succes patul.

Nimerind într-o zonă cu climă toridă, cosmonautul își va scoate costumul de protecție greu, punîndu-și o îmbrăcăminte ușoară, care de asemenea se găsește în RSI.

În orice situație de avarie, pentru încălzire, semnalizare și pentru pregătirea hranei este nevoie de foc. S-ar părea că nu este un lucru așa de complicat și totuși trebuie să te pricepi să-l aprinzi pe orice vreme. Antrenamentele au arătat că cei mai iscusiți sînt cei care s-au ocupat de vînătoare sau pescuit. Deci, nu întîmplător, în ocupațiile cosmonauților intră vînătoarea și pescuitul. Președintele „asociației" de vînători este Alexei Leonov.

Indiferent în ce regiune aterizează, cosmonautul este obligat nu numai să se orienteze determinînd punctele cardinale, dar să şi stabilească exact locul unde se găseşte, indiferent în ce colţişor al globului l-ar fi aruncat soarta. Pentru aceasta el are la dispoziţie busolă, sextant şi hărţi. Mijloacele de comunicare de care dispune îi permit să stabilească legătura radio bilaterală. Aparatura radio este dotată cu surse de alimentare care pot funcţiona sigur şi timp îndelungat în orice condiţii climaterice.

Omul nu poate fi totdeauna descoperit uşor din aer, chiar dacă vizibilitatea este bună. Sarcina se uşurează atunci cînd cei care au suferit o avarie semnalizează. Învelişul exterior al costumului este portocaliu intens, culoare care sare în ochi şi înlesneşte găsirea cosmonautului. Dar, în afară de aceasta, el poate folosi rachete de semnalizare sau lanterne. În caz de amerizare există un pachet cu o substanţă colorantă care, dizolvîndu-se în apă, formează o pată fluorescentă vizibilă de la mare distanţă. Această substanţă se foloseşte şi în regiunile polare pentru colorarea zăpezii.

Se înţelege că în RSI sînt prevăzute apa şi hrana. Este adevărat că, la stadiul actual al tehnicii, în caz de avarie, oamenii sînt găsiţi, de obicei, după cîteva ceasuri, de aceea, nu se impune o strictete deosebită în consumul de hrană şi de lichid. Dimpotrivă, în primele ore după avarie, cînd se cheltuiesc multe forţe pentru instalarea taberei şi pentru semnalizare, trebuie respectată dieta normală. De regulă, un om experimentat şi priceput este capabil să-şi găsească hrana aproape în orice regiune a planetei noastre. De exemplu, este cunoscut cazul unui pilot care, suferind o avarie, s-a hrănit în tundră timp de 30 de zile numai cu afine şi cu peşte pescuit din lac. Cînd a fost găsit, întreaga rezervă de siguranţă era intactă.

Întreaga lume cunoaşte fapta eroică a doctorului francez Alain Bombard care, cu o barcă de cauciuc, fără alimente şi fără apă, a traversat Oceanul Atlantic. Prin experimentul său dificil şi strălucit, cercetătorul a demonstrat că principala cauză a morţii pe ocean o constituie frica şi panica. Omul este capabil să supravieţuiască dacă are o voinţă puternică, dacă ştie cum să se hrănească şi cum să folosească apa mării.

În rezerva de siguranţă intangibilă, în afară de barca pneumatică, există şi ustensile de pescuit, astfel încît, nimerind pe ocean sau pe mare, cosmonautul să-şi poată face rost de peşte.

Rezervele de hrană vor fi completate, bineînţeles, şi prin vînătoare. Dar vînătorile nu seamănă una cu alta. Dacă în împrejurări obişnuite omul caută raţe sălbatice, iepuri etc., în zonele nepopulate, cînd este vorba despre viaţa lui, obiectul vînătorii devin şi vieţuitoare ca popîndăi, broaşte ţestoase de apă dulce, broaşte, şopîrle şi chiar şerpii a căror carne este comestibilă. Acestea pot fi vînate şi fără arme de foc, cu băţul sau chiar cu mîna. Cosmonautul are totuşi un pistol cu care poate vîna cerbi, morse, foci şi se poate apăra de animalele de pradă.

Trebuie menţionat că este mult mai greu să tragi cu pistolul decît cu puşca de vînătoare.

Odată, la un antrenament, au fost „aruncaţi" într-o pădure doi cosmonauţi dotaţi cu tot ce este necesar pentru situaţii de avarie. Era ianuarie şi un ger năprasnic. „Victimele" şi-au amenajat tabăra, şi-au făcut adăpost din prăjini, crengi şi pînza paraşutei, l-au acoperit cu zăpadă, au aprins focul, apoi au stabilit legătura prin radio. În ziua a doua a „robinsonadei", în pădure a fost adus un iepure de casă. Li s-a permis să-l împuşte şi să-şi pregătească prînzul din carne proaspătă. Cosmonauţii au început să tragă, dar toate gloanţele au trecut pe lîngă el. Terminîndu-şi muniţiile, cosmonauţii au fost nevoiţi să recurgă la conservele din rezerva de siguranţă intangibilă. După această întîmplare, cosmonauţii puteau fi adesea întîlniţi la poligonul de tir, antrenîndu-se la tragerea cu pistolul.

OMUL LA PUPITRUL DE COMANDĂ

Oare cum arată un pupitru de comandă ?

Pe „Vostok", în cîmpul vizual al pilotului se găseşte un panou pe care sînt amplasate toate aparatele care indică umiditatea, temperatura, conţinutul de gaze din aer şi care semnalizează starea de funcţionare a diverselor sisteme.

Indicatorul poziției navei și al locului de aterizare reprezintă un glob care se rotește în jurul a două axe cu o viteză corespunzătoare vitezei de rotație a Pămîntului și vitezei unghiulare de deplasare a navei în planul orbitei față de planetă. Acest aparat permite cosmonautului să știe unde se găsește și să determine locul stabilit pentru aterizare dacă în momentul acela intră în funcțiune instalația de frînare.

În felul acesta, sistemul de indicare și semnalizare asigură cosmonautului informațiile necesare privind regimul de zbor al navei cosmice și funcționarea sistemelor ei.

Cosmonautul își poate stabili poziția în spațiu cu ajutorul sistemului optic „Vzor" care se găsește în fața lui, precum și prin hublourile aflate în dreapta și în spatele lui.

Pe pupitrul pilotului se amplasează întreruptoarele basculante și comutatoarele cu care se acționează storurile și filtrele hublourilor, sistemul radio-telefon și se reglează temperatura din cabină. Tot aici se găsește cheia pentru comanda manuală și pentru instalația de frînare.

Pupitrul dă posibilitatea pilotului să verifice funcționarea diferitelor sisteme și agregate ale navei, să modifice regimul de funcționare a acestora și regimul întregului zbor în funcție de informațiile primite.

Pentru întoarcerea cu succes pe Pămînt este necesar ca nava să fie orientată exact în poziția stabilită ; altfel la intrarea în funcțiune a instalației de frînare ca nu va ieși de pe orbită, ci va trece pe o alta.

Pe „Vostok", orientarea navei și intrarea în funcțiune a instalației de frînare se realizează automat. Sistemul de orientare automată caută Soarele și rotește nava într-un anumit fel față de acest astru. Semnalele de la traductoarele optice și giroscopice intră în blocul electronico-logic care emite comenzi pentru funcționarea motoarelor cu reacție. După orientarea navei, în momentul stabilit intră în funcțiune instalația de frînare.

Dacă, la un moment dat, automatica ar fi refuzat să funcționeze, cosmonautul ar fi putut să coboare nava manual. Sistemul de orientare manuală a navei „Vostok" consta dintr-un orientator optic „Vzor", manete pentru

comanda traductoarelor de viteză unghiulară, sistemul motoarelor de ghidare și alte elemente.

„Vzor" constă din două oglinzi reflectoare circulare, filtre de lumină și un geam cu sită de protecție. Razele care vin de la orizont intră în primul reflector, prin sticla hubloului intră în cel de al doilea, care, prin sticla cu sită de protecție, le trimite în ochii cosmonautului. Cînd nava este corect orientată față de verticală, cosmonautul vede orizontul ca un inel. Prin partea centrală a hubloului el vede acea zonă din suprafața terestră care se află sub el. Poziția axei longitudinale a navei față de direcția de zbor se stabilește în funcție de „goana" suprafeței terestre în cîmpul vizual al orientatorului.

La cea mai mică abatere, acționînd maneta de comandă, cosmonautul dă comanda de intrare în funcțiune a traductoarelor de viteză unghiulară care formează semnalele de comandă, iar acestea sînt trimise la motoarele cu reacție ale orientării.

Activitățile efectuate de cosmonaut în procesul de conducere a navei se împart, după natura lor, în două grupe. Activități de reglaj în scopul menținerii unui anumit regim — de pildă, menținerea temperaturii sau presiunii necesare în cabină. Activitățile de comandă sînt legate de îndeplinirea unuia dintre programele concrete (orientarea navei, coborîrea ei în cazuri extreme).

Înainte de începerea zborurilor cosmice exista părerea că nu ar fi necesară comanda manuală. Trebuie spus că siguranța maximă și securitatea zborului sînt acum asigurate efectiv de automatică. În afară de aceasta, sistemele cele mai importante se redondează. Și totuși, rolul omului în comanda navei este extrem de important. Dar aceasta este o temă aparte despre care vom vorbi în capitolul următor.

La mijlocul secolului al XX-lea, dispozitivele automate au pătruns aproape în toate sferele activităţii umane. Ele pilotează avioane, conduc activitatea economică a întreprinderilor, execută diverse procese de producţie ; maşinile „gînditoare" compun muzică, rezolvă ecuaţii matematice complexe, traduc texte din limbi străine, pun diagnostice la bolnavi etc.

Cu toate acestea, între munca maşinii, prin care cibernetica înţelege un sistem capabil să execute activităţi cu un scop bine determinat, şi munca omului există o deosebire calitativă. Omul, transformînd natura, îşi realizează conştient scopurile stabilite, în timp ce maşina este numai executantul voinţei lui, unealta lui de muncă. Chiar şi procesele psiho-fiziologice ce au loc în organismul uman în timpul activităţii se deosebesc în principiu de procesele din dispozitivele automate. Şi totuşi între munca omului şi cea a maşinii există multe lucruri comune care permit compararea unor elemente ale instalaţiilor automate şi a funcţiilor acestora cu ochii, urechile şi chiar cu creierul uman.

OMUL SAU AUTOMATUL ?

Conducînd o maşină — fie ea automobil, avion sau navă cosmică — omul are de-a face cu anumite mecanisme. Dar, înainte de a recurge la ele, el trebuie să perceapă lumea înconjurătoare şi să înţeleagă informaţiile primite. Excitaţia nervoasă merge de la organele de simţ la creier care conştientizează informaţiile primite, după care urmează reacţia motrice de răspuns. Pentru toate acestea

este necesar un timp care după cum au arătat experienţele variază la diverse persoane între 0,1 şi 0,2 secunde. În cadrul unor experienţe mai complexe, cînd, de exemplu, trebuia apăsat pe un buton ca răspuns la aprinderea unui bec de o anumită culoare din mai multe, reacţia de răspuns a venit peste 0,5 secunde şi chiar mai mult.

Insuficienta rapiditate a proceselor psiho-nervoase a devenit sesizabilă abia atunci, cînd omul a început să aibă de-a face cu avioanele cu reacţie. Astfel, la o viteză de trei ori mai mare decît viteza sunetului, în faţa avionului apare o distanţă „oarbă", pe care pilotul n-o poate sesiza : lui i se pare că obiectele se mai găsesc încă la 100 metri în faţă, cînd de fapt ele au rămas deja în urmă. Dacă doi piloţi vor zbura cu această viteză unul în întîmpinarea celuilalt şi unul va apărea din nori la 200 metri de celălalt, piloţii nu se vor putea vedea.

Practica a demonstrat că pentru a aprecia o situaţie obişnuită, unui pilot de pe un avion cu reacţie îi trebuie circa 1,5—2 secunde. În acest timp, nava cosmică, a cărei viteză este de 8 km pe secundă, va fi străbătut 16 km. S-ar părea că la o asemenea viteză, şi în viitor ea va creşte incontestabil, cosmonautul nu va putea să reacţioneze la evenimentele din spaţiul cosmic şi să deosebească obiectele intrate în cîmpul lui vizual. Iar aceasta înseamnă că, în zborurile interplanetare, conducerea navei va fi încredinţată numai automatelor.

Totuşi, primul zbor cosmic cu om la bord a arătat că lucrurile nu stau chiar aşa. Iată cum era văzută lumea înconjurătoare prin hubloul navei în timpul acestui zbor :

„De la 300 km înălţime partea luminată a Pămîntului se vedea foarte bine. Observînd suprafaţa Pămîntului, am văzut norii şi umbrele lor uşoare lăsate pe cîmpii, păduri şi mări. Suprafaţa acoperită de ape părea întunecată, cu pete sclipitoare. Am văzut clar conturul continentelor, insulele, fluviile, lacurile mari, relieful locurilor. Cînd am zburat deasupra ţării noastre, am văzut foarte clar parcelele colhozurilor. Pînă atunci urcasem cu avionul pînă la 15 mii de metri. De pe nava-satelit se vede, bineînţeles, mai rău decît din avion, dar se vede totuşi foarte clar. La drept vorbind, m-a mirat că de la înălţimea la

care mă găseam se vedeau așa de bine detaliile suprafeței Pămîntului.

Deși nava mergea cu o viteză apropiată de 28 mii km pe oră, în cîmpul meu vizual, limitat de hubloul navei, parcă pluteau toate obiectele de pe suprafața pămîntului".

De ce oare, chiar la viteză cosmică, omul vede totuși detaliile suprafeței terestre, ba chiar și stelele mai îndepărtate ? Se pare că singura explicație este tocmai distanța. Dacă privești terasamentul unei căi ferate prin geamul unui tren care gonește, cu greu deosebești altceva în afară de niște linii continui care apoi se contopesc. Obiectele care se găsesc, însă, mai departe, se văd mult mai clar. Există trei zone : de contopire, de scintilație și de vedere clară a obiectelor. Limita dintre zona de contopire și cea de scintilație îl ajută pe un pilot experimentat să stabilească la aterizare distanța pînă la Pămînt.

Cu cît omul va zbura mai jos, cu atît mai greu va deosebi obiectele de pe Pămînt. Cu cît orbita navei-satelit va fi mai sus, cu atît omul va simți mai puțin viteza, iar vederea îi va deveni parcă mai bună, mai pătrunzătoare. Iar în zborurile interplanetare, cosmonauților le va dispare total senzația de viteză.

Ei vor avea un „surplus" de timp în momentul cînd nava se va îndepărta de planete. În schimb, exprimîndu-ne în limbajul șahiștilor, vor intra într-o acută criză de timp la aterizare sau la întîlnirea cu vreun corp ceresc, de exemplu cu un meteorit. Anume aici este necesară automatizarea.

Cu ajutorul mijloacelor optice și de radiolocație, în nava cosmică se vor putea „completa" organele de simț ale omului. O aparatură specială care va primi semnale din mediul înconjurător, le va prelucra rapid și va da la timp — ceea ce este foarte important ! — comenzile corespunzătoare mecanismelor de execuție ale rachetei. Și totul se va face de zeci și sute de ori mai rapid decît ar face-o omul.

Iată alt exemplu. Manevrele navei cosmice pentru apropiere și cuplare nu seamănă cu activitățile aparatelor de zbor în atmosferă. Să admitem că un avion trebuie să ajungă din urmă pe un altul. Pentru aceasta, pilotul va mări viteza de zbor și va începe manevrele. Să zicem că, pentru a lua înălțime, el va schimba unghiul de atac al

aripii pentru ca forța de ridicare a aripilor să fie mai mare decît în zborul orizontal. Dar aceste legi aerodinamice, ultracunoscute, în cosmos nu mai acționează. Să zicem că o navă tinde să ajungă din urmă pe o alta, care se găsește pe aceeași orbită. Dacă se aplică forța de reacție, ea își va schimba nu numai viteza de zbor, ci și parametrii traiectoriei : nava va trece pe o orbită mai înaltă. Dacă se va micșora viteza — ea va trece pe una mai joasă.

Evident, cînd minutele și chiar secundele sînt numărate, omul nu este în stare să stabilească exact ce comenzi trebuie să dea motoarelor navei cosmice pentru executarea manevrelor necesare. Acest lucru îl va face pentru el calculatorul.

Este drept că, deși această mașină are merite incontestabile, algoritmii de rezolvare a problemelor sînt pregătiți și introduși în ea de către om. Prin urmare, ea va fi capabilă să furnizeze numai acele informații pentru care este pregătită ; un fenomen neprogramat o va pune în încurcătură. De aceea, oricît de mult s-ar dori, nu este posibil ca automatul să fie programat pentru toate cazurile și mai ales pentru analiza acelor fenomene care, în principiu, încă nu sînt cunoscute de știință și care, probabil, vor putea să apară în cosmos, unde varietatea formelor de existență a materiei se va manifesta pe deplin.

Față de automat, omul este cu mult superior. El primește simultan informații de la diversele organe de simț și le colectează într-un mod unitar. Are o memorie vastă și de mare capacitate, adică poate depozita informații care, exprimîndu-ne în limbaj cibernetic, necesită o „programare minimă". Numai omul știe să abstractizeze percepțiile, să generalizeze și să formeze noțiuni. Datorită acestui lucru el este capabil să reconstituie imagini și evenimente din trecut și chiar să depășească frontierele prezentului, devansînd mental evenimentele, adică are darul previziunii.

Întîlnind un fenomen necunoscut, omul îl poate analiza, pornind de la experiența pe care o are, îl poate interpreta corect și poate evita unele consecințe nedorite.

La timpul respectiv, unii dintre savanți afirmau că omul nu va putea să lucreze în stare de imponderabilitate și în singurătate. Mai mult, presupuneau că „pierderea"

greutății va provoca asemenea reacții psihice, încît omul nu numai că nu va putea să lucreze, dar nu va putea nici să trăiască în cosmos. Primul zbor cosmic a infirmat însă aceste prognoze sumbre. Cel care a efectuat acest zbor scria : „Pătrunzînd în spațiul cosmic am suportat foarte bine starea de imponderabilitate. Deși în timpul zborului cu nava „Vostok" nu s-a pus problema trecerii la comanda manuală, eu am efectuat numeroase operații de comandă a celorlalte sisteme ale navei. Am făcut conversații prin radio, pornind și reglînd corespunzător aparatura respectivă, am reglat deschiderea storurilor de la hublouri, am acționat întrerupătoarele basculante, am completat jurnalul de bord și am efectuat și alte activități. Chiar în timpul zborului am căpătat convingerea fermă că, în cosmos, omul se poate descurca cu succes și în ceea ce privește comanda manuală a navei".

În comparație cu mașina omul este și mult mai adaptabil. Cît de mult se poate adapta o mașină pentru a putea pilota — depinde de construcția ei. De obicei regulatoarele automate existente sînt strict specializate. Învățînd și antrenîndu-se, omul este capabil să-și „extindă calificarea" și să comande diferite sisteme, să schimbe programele după care se realizează reglajul, iar în cazul unei defecțiuni să treacă de la un mod de realizare a acestor funcțiuni la un altul.

„Și totuși omul nu este mașină : el obosește, se plictisește, i se face dor de ceva și acest lucru se oglindește în pilotarea navei — spuneau apărătorii automatelor. Mașinile sînt mai sigure, ele nu cunosc oboseala și în afară de aceasta sînt mai stabile la acțiunea mediului exterior". Dar iată un experiment care infirmă această părere.

Specialiștii americani au comparat siguranța în funcționare a unor sisteme de la bordul navelor cosmice. Într-un sistem au folosit ca operator omul care, primind semnale de la aparate, trebuia să ia decizii pentru pilotarea navei.

În celelalte sisteme au acționat numai automatele. Pentru o mai mare siguranță, inginerii au recurs, ca de obicei, la scheme redondante. Au fost studiate patru sisteme : cu rezervare de 2, 3, 4 și 5 ori.

La început, funcționarea celor cinci sisteme era la fel de sigură. Dar deja în a patra zi de zbor simulat s-au observat diferențe. Iar peste două săptămîni, siguranța sistemelor cu elemente rezervate de două, trei și patru ori deja nu mai putea fi socotită satisfăcătoare. Siguranța sistemului cu elemente rezervate de cinci ori nu era nici ea foarte ridicată. În același timp, siguranța sistemului cu om s-a modificat doar puțin. Dacă ținem seama și de faptul că pentru navele cosmice o importanță imensă o are greutatea aparaturii, atunci sistemul cu om cîștigă în fața „concurenților".

Rolul omului sporește considerabil în situații de avarie. După cum se știe, cosmonautul american John Glenn, după defectarea sistemului automat Friendship-7, a fost nevoit să coboare nava manual. Mai tîrziu Glenn scria : „În primul rînd, omului i se pot încredința sarcini suplimentare în ceea ce privește pilotarea navei cosmice față de cele planificate. Din multe puncte de vedere securitatea întoarcerii omului poate să depindă de acțiunile lui. Deși în proiectul „Mercur" această situație nu s-a avut în vedere, totuși cosmonautul n-a fost considerat un pasager pasiv. Chiar acolo unde sistemele automate sînt necesare, grație prezenței omului, siguranța lor în funcționare crește considerabil. Zborul cu Friendship-7 este un bun exemplu. Ar fi fost posibil ca nava să nu mai facă cele trei rotații și să nu se mai întoarcă pe Pămînt dacă la bord n-ar fi fost un om".

Cosmonauții americani au avut nu o dată ocazia să facă față diferitelor defecțiuni. Și pe nava sovietică „Voshod-2" sistemul automat s-a defectat. Comandantul P. I. Beliaev, analizînd situația, a orientat nava manual și la momentul stabilit a pus în funcțiune instalația de frînare.

Toate acestea demonstrează convingător că, indiferent de gradul de automatizare, rolul de conducător și organizator pe o navă cosmică îi revine omului.

Evident, ar fi ridicol să credem că omul poate înlocui dispozitivele automate — fără ele zborul cosmic ar fi de neimaginat. La stadiul actual de dezvoltare a științei și tehnicii, este mai corect nu să opunem automatul omului, ci să găsim o utilizare mai rațională a posibilităților omului și a mijloacelor ciberneticii.

Mașina trebuie controlată și comandată de către om, înlocuindu-l numai acolo unde ea este mai eficientă. În felul acesta, sistemul de pilotare a navei cosmice va deveni mult mai sigur.

După calculele savanților străini, siguranța sistemului automat destinat zborului în jurul Lunii și întoarcerii pe Pămînt este de 22%. Cu participarea omului ea devine de 70%. Iar dacă omul va avea posibilitatea să lichideze defectele din sistemele navei, siguranța va crește pînă la 93%.

Cu ajutorul mijloacelor automate omul va putea — mult mai ușor decît ar face-o automatele fără el — să plaseze nava pe orbita stabilită, să corecteze cu mai multă precizie traiectoria zborului spre o planetă sau alta și să aleagă zona cea mai potrivită pentru coborîrea pe un corp ceresc. Prin urmare, munca cosmonautului constituie una din formele muncii de operator la un nivel de înaltă automatizare. O implicare mai rațională a omului în sistemul unitar „om — navă cosmică" se poate realiza numai atunci cînd la proiectarea navelor cosmice se va ține seama de posibilitățile psiho-fiziologice ale omului și de caracteristicile tehnice ale automatelor.

OMUL ȘI MAȘINA

Rolul omului în conducerea diferitelor agregate este studiat de psihologia inginerească, ce consideră operatorul ca una dintre verigile sistemului „om-mașină". Ce este acest sistem ?

Indiferent ce ar conduce omul — o centrală electrică, o navă cosmică sau un tren — în activitatea lui se observă unele trăsături generale.

Înainte de apariția mașinii, el aprecia direct rezultatele muncii sale. Cioplind un topor din piatră sau construind o barcă, omul primitiv vedea dacă lucrează bine și, dacă era nevoie, pe parcurs mai corecta cîte ceva. Chiar și acum ciclistul primește, de exemplu, informații directe legate de starea drumului și în fiecare moment simte cum acționează forța mușchilor pe pedală și pe ghidon.

Altceva se întîmplă în cazul comenzii de la distanță. Aici, toate modificările sînt înregistrate de traductoare care transmit mesaje aparatelor. Omul are de-a face cu indicațiile acestor aparate. El le decodifică, ia hotărîri și execută operația corespunzătoare, care poate fi ori foarte simplă (apăsarea pe un buton), ori foarte complicată. Într-un fel sau altul, semnalul de comandă pleacă de la om, se transformă și merge la obiect modificîndu-i starea. Această nouă stare a obiectului modifică, la rîndul ei, indicațiile aparatelor, permițînd cunoașterea rezultatelor activității operatorului.

În felul acesta, într-un sistem închis de reglaj, omul, legat prin legături directe și inverse de obiectul comandat, joacă rolul de regulator — veriga cea mai importantă a sistemului.

Dezvoltarea automaticii îndepărtează tot mai mult pe om de obiectele comandate, pe care deja el nu le mai poate controla direct. Între organele lui de simț și obiectul conducerii se interpune o serie întreagă de dispozitive tehnice ce transmit informații, de obicei codificate, care trebuie decodificate. Acțiunea inversă a operatorului nu este nici ea directă, ci se realizează prin trepte intermediare.

Se creează o situație ciudată. Pe de o parte, munca omului este ușurată foarte mult : multe funcții complexe sînt preluate de mașină și, datorită acestui lucru, crește și numărul de sarcini pe care le poate rezolva sistemul. Pe de altă parte, cu cît la conducere participă mai multe mașini și cu cît funcțiile lor sînt mai complexe, cu atît mai imperioasă devine necesitatea de a integra funcționarea lor. Cu alte cuvinte, rolul omului în sistemele de comandă crește, devine din ce în ce mai important.

Așa cum s-a spus, multe procese pot fi cunoscute de către operator prin intermediul aparatelor. Dar cînd indicațiile acestora nu vor mai exista, îl vor aștepta greutăți mari.

În condiții obișnuite, pilotul vede clar diferite obiecte de pe suprafața pămîntului și aceasta îl ajută la stabilirea regimului de zbor. Se poate chiar abate de la cursă, poate modifica înălțimea fără să se expună la pericole, deoarece are în fața locului, în primul rînd, apara-

tele şi, în al doilea rînd, puncte de reper vizibile (căi ferate, rîuri, turnuri de televiziune etc.).

Cînd asemenea repere nu mai există situaţia se schimbă. Poziţia în spaţiu se stabileşte nu prin impresii directe, ci numai după indicaţiile aparatelor care, într-un fel, se „interpun" între organele de simţ şi lumea înconjurătoare.

Dificultatea principală constă aici în descifrarea semnalelor, descoperirea sensului acestora în fiecare situaţie concretă. Aceasta nu este încă totul. Omul trebuie nu numai să „citească" repede, adică să determine corect indicaţiile aparatelor, ci să şi sintetizeze rapid (cîteodată aproape fulgerător) aceste date, reprezentîndu-şi mental interdependenţa dintre indicaţiile aparatelor şi situaţia reală. În afară de aceasta, pilotul este obligat să ştie unde se găsea avionul înainte de momentul respectiv şi să-i prevadă poziţia şi în viitorul imediat apropiat, adică el trebuie să aibă o bună memorie operativă.

În zborurile orbitale cosmonauţii puteau să urmărească prin hublouri suprafaţa Pămîntului şi să stabilească zona deasupra căreia se aflau. Chiar dacă orientarea se făcea numai după aparate, totuşi ei proiectau nava pe suprafaţa planetei noastre, folosind aparatul „Globus" sau harta. Stabilind poziţia pe longitudine şi latitudine, ei puteau oricînd să-şi dea seama ce fel de loc este : pustiu, munţi, mare sau taiga. Cu alte cuvinte, se păstra legătura cu punctele de reper de pe pămînt. Raţionamentul putea fi următorul : „Acum zece minute eram deasupra nordului Africii. Acum zbor peste Marea Neagră, iar peste zece minute voi fi deasupra munţilor Urali".

Zborurile spre alte planete vor necesita o altă traiectorie, mai complicată. Aceasta va fi o curbă semieliptică ce va lega două puncte care nu se vor găsi în repaos relativ, aşa cum se întîmplă la deplasarea pe suprafaţa pămîntului, ci se vor mişca în spaţiul cosmic cu viteză diferită unul faţă de celălalt. Şi, deci, navigaţia navelor cosmice se va face într-un sistem de coordonate complet deosebit. El poate fi eliptic, ecuatorial, orizontal, geocentric, heliocentric, galactic etc. În oricare din aceste sisteme Pămîntul va rămîne planeta de plecare şi sosire. Poziţia navei se va stabili după stelele ce vor fi alese ca stele „suport" într-un sistem sau altul de coordonate.

Nava interplanetară va zbura cu viteză cosmică, dar aceasta va fi atît de neglijabilă în comparaţie cu spaţiile nesfîrşite ale universului, încît cerul cu stele va părea nemişcat şi mort, iar organele de simţ ale omului nu vor mai putea sesiza mişcarea navei. Cosmonauţii vor trebui să determine traiectoria zborului măsurînd unghiurile corpurilor cereşti „suport" cu ajutorul sistemelor optice. Datele obţinute vor fi introduse în maşina de calcul care va determina poziţia navei în sistemul de coordonate ales. Omul însă nu va mai putea s-o proiecteze pe suprafaţa pămîntului, el se va mulţumi doar să-şi imagineze un oarecare „punct abstract" în spaţiu care nu poate fi privit în prealabil prin nici un telescop.

CÎND NU EXISTĂ LEGĂTURĂ INVERSĂ

După cum am văzut, a primi informaţiile necesare din lumea înconjurătoare nu este deloc simplu. Greutăţi şi mai mari îl vor aştepta pe pilot cînd va trebui să treacă rapid de la orientarea după aparate la supraveghere directă. Atunci va începe să-l deranjeze nu atît deficitul de informaţii, cît excedentul acestora. Din această cauză, de multe ori, în timpul zborurilor în condiţii meteorologice complexe s-a observat la piloţi o deranjare a activităţii nervoase superioare, apariţia unei stări nevrotice.

Îndeplinindu-şi misiunea la o înălţime de şase mii de metri, pilotul L., de treizeci şi trei de ani, a revenit în zona aerodromului şi a început să străpungă norii după sistemul aterizare fără vizibilitate. Avionul a străbătut cu succes perdeaua de nori, apoi a zvîcnit deodată în sus, după care iarăşi a coborît şi, în sfîrşit, a aterizat normal. „Ce s-a întîmplat, l-a întrebat comandantul. De ce nu aţi respectat misiunea de zbor ?". Palid, vădit deprimat, pilotul a recunoscut : „Parcă mi s-ar fi blocat mintea... Nu-mi amintesc nimic... Parcă mi-aş fi pierdut cunoştinţa, deşi nu s-a întîmplat aşa ceva". Din fericire, această stare a fost de scurtă durată şi pilotul a reuşit să aducă maşina la sol. Faptul n-a rămas însă fără urmări. La spital, se plîngea că doarme prost, era irascibil, orice discuţie despre

cele întîmplate era pentru el dureroasă. Doctorii n-au descoperit însă nici o afecțiune organică. Ei au ajuns la concluzia că prăbușirea nevrotică a activității nervoase superioare a apărut datorită faptului că peste fluxul limitat de informații de la aparate s-au suprapus informațiile „excedentare" de la obiectele de pe pămînt. Pilotul trebuia nu numai să aprecieze corect indicațiile aparatelor, ci să și sintetizeze rapid noile informații și pe cele primite anterior. Iar aceasta cere un antrenament și o stăpînire de sine deosebită.

Situații similare pot să apară și în zborul cosmic. De exemplu, în partea umbrită a Pămîntului cosmonautul orientează nava după indicațiile aparatelor. Ieșind din „noapte", el urmărește nemijlocit obiectele de pe suprafața Pămîntului. Ca și pilotul, el va trebui să unifice toate informațiile într-un tot unitar.

Operatorul va trebui de asemenea să știe cît de corect a acționat în conformitate cu aceste informații. Necunoașterea îl poate scoate pe om din fire, îi poate provoca un sentiment de neîncredere în sine. Odată, operatorii își executau exercițiile în camera surdă, conducîndu-se după anumite semnale. Neexistînd legătură inversă, ei nu știau dacă soluțiile lor sînt bune sau nu. Majoritatea lucrau calm, încrezători în sine și în acțiunile lor, nu se neliniștea în legătură cu rezultatul muncii efectuate. Doar unul dintre ei era neliniștit și a rugat să i se comunice rezultatele. Neprimind răspuns, a repetat rugămintea și în final a declarat că va trage de sirena de alarmă, adică va da semnalul încetării experienței. Experiența a fost într-adevăr întreruptă. A trebuit să i se explice că dacă ar fi făcut greșeli și dacă n-ar fi respectat programul, i s-ar fi comunicat imediat. Dar, din moment ce nu s-a semnalizat, înseamnă că totul s-a desfășurat normal. Operatorul s-a liniștit și experiența a fost repetată fără „tulburări" emoționale.

Dificultăți de același tip apar și atunci cînd lipsește legătura inversă din partea „mașinii" și omul nu-și poate face o imagine despre activitatea depusă. Astfel de dificultăți a întîmpinat, bunăoară, și cel ce a efectuat primul zbor cosmic. Conform programului, după orientarea navei, în momentul stabilit trebuia să intre în funcțiune instalația

de frînare, apoi să se producă desprinderea cabinei de compartimentul cu aparatură și aceasta să coboare cu parașuta. În timp ce automatele orientau nava, cosmonautul avea posibilitatea să controleze funcționarea aparatelor și în caz extrem să treacă pe comanda manuală. El primea informații și despre funcționarea instalației de frînare. Nu putea însă să știe cum se va desfășura desprinderea compartimentului cu aparatură de modulul de coborîre. Și, deși acest proces durează numai cîteva zeci de secunde, de el depinde întoarcerea în bune condițiuni pe Pămînt. Iată care au fost senzațiile încercate de comandantul navei „Vostok-1" : „După ce a intrat în funcțiune instalația de frînare am început să aștept desprinderea compartimentului cu aparatură de modulul de coborîre. Aceasta s-a întîmplat deasupra Africii. În timpul acesta nava se rotea. Prin hublourile deschise vedeam ba Pămîntul, ba cerul. Din cînd în cînd prin hublouri pătrundeau razele orbitoare ale Soarelui. Așteptarea era apăsătoare. Timpul parcă se oprise în loc. Secundele mi se păreau lungi minute. Dar iată că separarea s-a produs și totul a mers cum trebuie".

Situațiile de conflict cu aparatele le sînt cunoscute și reprezentanților altor profesii de operator. Cînd s-a studiat activitatea operatorilor de la camerele de comandă ale centralelor electrice moderne, s-a constatat că chiar și în turele „ușoare", cînd personalul centralei nu efectuează nici-un fel de operații, ci numai urmărește să nu aibă loc vreo defecțiune, apare o puternică epuizare nervoasă. După terminarea schimbului, operatorii nu mai sînt în stare să depună vreo activitate intelectuală, devin nervoși, dorm prost. De aceea, mulți savanți au ajuns la concluzia că, datorită particularităților sistemului nervos, nu oricine poate deveni operator. Iată de ce la selecționarea candidaților pentru cosmonauți se ține seama nu numai de sănătatea fizică, ci și de posibilitățile psihice de a lucra ca operator. Cum se stabilește această capacitate ?

Desigur prin experimente. Iată unul dintre ele.

Se dă un tabel. Pe el sînt 49 pătrățele în care se succed fără nici un fel de ordine cifre de culoare neagră (de la 1 la 25) și roșie (de la 1 la 24). I se propune persoanei să numească pe rînd ba o cifră neagră, ba una roșie,

cele negre în ordine crescătoare, iar cele roşii în ordine descrescătoare. De exemplu : 1 — negru, 24 — roşu, 2 — negru, 23 — roşu etc. Treaba nu este deloc simplă şi cel care o scoate la capăt fără nici o greşeală poate fi comparat cu... Napoleon, care, după cum se spune, putea să facă mai multe lucruri în acelaşi timp.

Prin aceasta îşi uimea contemporanii şi psihologul francez Polan, care în 1887 a demonstrat că în timp ce citea o poezie scria o alta, sau recita versuri şi efectua operaţiuni aritmetice complicate. Cum putea să aibe o asemenea „productivitate a muncii" ? În primul rînd, prin capacitatea de a-şi comuta instantaneu atenţia de la un obiect al activităţii la altul. Exact acest lucru trebuie să facă în permanenţă operatorul în sistemul „om — maşină". De aceea este atît de important experimentul cu tabelul negru-roşu.

După cum se ştie, memoria este un proces complex de reflectare a realităţii, de păstrare a unui fapt întipărit şi de reproducere sau recunoaştere a ceea ce a fost perceput, trăit sau înfăptuit anterior. Memoria poate fi operativă, sau de scurtă durată, şi de lungă durată. Despre valoarea celei de a doua nu mai trebuie să vorbim : ea reprezintă fundamentul erudiţiei umane. Această memorie se dezvoltă prin acumularea sistematică de cunoştinţe. Cum spunea Suvorov, „memoria este ca o cămară a minţii, cu multe rafturi şi de aceea totul trebuie pus cît mai repede acolo unde trebuie". Chiar Napoleon spunea că în capul lui toate cunoştinţele erau orînduite ca într-un scrin ; era de ajuns să deschidă un anumit sertar ca să-şi „extragă" informaţiile necesare.

Dar nu mai puţin importantă pentru operator este şi memoria de scurtă durată : ea înregistrează evenimentele în curs, le leagă într-un fel de „lanţ" cu evenimentele abia petrecute şi pregăteşte legătura cu cele imediat următoare.

Operatorul este obligat să reţină în ce stare se afla obiectul condus cu cîtăva vreme în urmă, ce se petrece cu el acum şi ce se poate întîmpla peste un anumit interval de timp.

Cînd, de exemplu, persoana caută în tabel cifra 18 neagră, el nu trebuie să uite că înainte de aceasta spusese 7 roşu şi acum trebuie să găsească 6 roşu. Este interesant că cel mai mare procent de greşeli se observă la jumătatea operaţiei cînd după 12 negru şi 13 roşu urmează 13 negru şi 12 roşu.

Factorul de continuitate acţionează în multe operaţii legate de un anumit program : în producţie, în transporturi, în sport. În condiţiile unei limite severe de timp importanţa memoriei operative creşte şi mai mult.

Să luăm, de pildă, crearea aşa-numitelor „scheme de previziune". Înainte de a face ceva, omul îşi reprezintă mental ce anume va face şi care va fi rezultatul. După ce şi-a îndeplinit sarcina, el „confruntă" acest rezultat real, concret, cu cel „proiectat". Următoarea acţiune depinde de rezultatele acestei confruntări ; dacă se vor descoperi unele „neconcordanţe" se pot face unele corecţii, precizări.

„Schemele de previziune", al căror mecanism nu este încă studiat în întregime, constituie condiţia „internă" a oricărei activităţi de operator şi nu numai de operator. Aceste scheme sînt însă foarte sensibile la perturbaţii — de exemplu, la „suflat".

Bunăoară, un elev care şi-a învăţat bine poezia o declamă în faţa clasei. Dar încercaţi să spuneţi odată cu el aceleaşi versuri dar în alt ritm, şi el se va încurca numaidecît şi va începe să greşească.

Tot aşa acţionează asupra pilotului comenzile „şoptite" cu nepricepere de pe Pămînt ; se va încurca dacă se vor transmite simultan mesaje apropiate ca sens pentru mai mulţi abonaţi şi el va trebui să-şi selecteze dintre aceste semnale — majoritatea fiind pentru el paraziţi — informaţiile necesare.

Pentru a stabili cît de rezistent este operatorul la astfel de perturbaţii, s-a recurs la acelaşi tabel negru-roşu. Cînd operatorul se apropia de partea cea mai grea — mijlocul tabelului — crainicul începea să citească aceleaşi cifre, dar într-un ritm puţin modificat. Cei insuficient de „rezistenţi la perturbaţii" se încurcau şi experimentul se întrerupea.

Despre influenţa suflatului vorbea şi K.S. Stanislavski : „După părerea mea, este bun acel sufler care ştie să tacă

toată seara, iar în momentul critic să spună numai un cuvînt — acela pe care l-a uitat actorul ; dar suflerul nostru şuşoteşte tot timpul, fără încetare, şi deranjează îngrozitor, nu ştii ce să mai faci şi cum să te debarasezi de acest ajutor peste măsură de zelos, care parcă prin ureche ţi se vîră chiar în suflet. Pînă la urmă m-a învins, m-am încurcat, m-am oprit şi l-am rugat să nu mă mai deranjeze". Dar dificultăţile muncii în sistemul „om-maşină" nu se termină nici pe departe cu asta.

NEBUNIA APARATELOR

„Robotul SPD-13 era aproape şi putea fi văzut în toate detaliile. Corpul lui graţios, aerodinamic, cu scînteieri orbitoare se deplasa cu precizie şi iuţeală pe suprafaţa accidentată a lui Mercur. Numele lui — „Speedy", „Sprintenul" — era desigur format din literele care-i compuneau marca, dar i se şi potrivea foarte bine. Modelul SPD era unul dintre cei mai rapizi roboţi produşi de firma „U.S. Robots".

— Hei, Speedy ! urlă Donovan, dînd disperat din mîini.

— Speedy ! strigă Powell. Vino aici !

Distanţa între oameni şi robotul smintit se micşora cu repeziciune... Erau destul de aproape ca să observe că mersul lui Speedy era cam dezechilibrat — robotul se clătina vizibil. Powell dădu din mînă şi amplifică la maximum radioemiţătorul din cască, pregătindu-se să-l strige încă o dată. În acest moment Speedy îi observă.

Se opri încremenit şi rămase o vreme pe loc, clătinîndu-se uşor ca în bătaia unui vîntuleţ.

Powell strigă :

— Totul e-n ordine, Speedy ! Vino aici !

În cască se auzi pentru prima oară glasul robotului :

— Grozav ! Hai să ne jucăm ! Tu mă prinzi pe mine şi eu pe tine. Nici o dragoste nu ne va despărţi. Eu sînt o floricică, o floricică dragă. U-ra !

Întorcîndu-se, o luă înapoi cu asemenea viteză, încît de sub picioare îi săreau bulgări de praf întărit. Ultimele cuvinte pe care le pronunţă în timp ce se îndepărta erau: „Creşte floricica sub stejarul secular". După asta urmară

nişte zăngănituri metalice ciudate care, probabil, la robot însemnau sughiţuri."

Acest fragment este luat din povestirea ştiinţifico-fantastică „Eu — Robotul" a scriitorului american, profesor biochimist. A. Azimov. Roboţii lui Azimov acţionează deseori ca fiinţe raţionale, nu numai gînditoare, ci şi simţitoare. Şi asta nu este numai fantezie pură. Astăzi, în literatura de specialitate, pentru caracterizarea unui dispozitiv electronic se folosesc tot mai des termeni omeneşti ca „oboseală", „antrenament", „comportare". Astfel de noţiuni nu sînt nicidecum nişte metafore care să demonstreze un „animism maşinist", ci oglindesc esenţa fenomenului. Studiind particularităţile proceselor, savanţii au stabilit că în activitatea „maşinilor" sînt posibile întîmplări neprevăzute care modifică brusc „comportarea" acestora. Uneori este suficientă o mică perturbaţie exterioară, o izbitură, pentru ca, după un timp, în funcţionarea dispozitivului automat să apară o abatere neaşteptată, s-ar părea fără motiv. Tocmai aceste abateri apărute „de la sine", cîteodată chiar în ciuda unor factori exteriori, ne permit să vorbim despre „comportamentul" dispozitivelor automate.

În timp zborului, unui pilot i s-a defectat aparatul de lansare oarbă a bombelor. Pe pămînt acesta era în perfectă stare, dar îndată ce avionul a luat o anumită înălţime, aparatul a „declarat grevă". Pilotul s-a enervat. Îi era ciudă mai ales pentru că, atunci cînd cobora la un anumit nivel, aparatul începea iarăşi să funcţioneze, iar la aterizare i-a fost imposibil să-i demonstreze „vinovăţia". Comportarea pilotului a părut atît de neobişnuită, încît a fost internat în spital şi consultat de două ori de psihiatru. Defecţiunea a fost înlăturată abia după ce aparatul „a fost prins asupra faptului, la locul crimei", fiind fotografiat în momentul cînd refuza să funcţioneze. Pilotul a fost declarat sănătos şi apt pentru zbor.

Posibilitatea unor reacţii neaşteptate din partea aparatelor şi sistemelor automate va trebui avută în vedere în mod special pentru zborurile cosmice. Navele interplanetare vor fi saturate de sisteme electronice cu autoreglaj, adică cu sisteme care, după primirea informaţiilor, vor căuta regimul optim de funcţionare, ţinînd seama de modificarea condiţiilor interioare şi exterioare. Aceste

sisteme nu presupun programe rigide, stabilite odată pentru totdeauna. Prin urmare, şansele ca aparatele să producă surprize sînt mari. De aceea, cosmonauţii vor trebui să fie avizaţi de eventualitatea unei comportări instabile a dispozitivelor electronice şi să ştie să stabilească diagnosticul unui aparat sau dispozitiv care „şi-a ieşit din minţi".

Necunoaşterea acestor particularităţi ale tehnicii automate poate costa scump. Operatorul nu va mai avea încredere în aparate, nervii lui vor trece prin încercări periculoase.

Pilotul Z., specialist cu experienţă, a fost internat în spital cu diagnosticul nevroză : devenise irascibil, nu mai dormea, obosea în timpul zborului. Îl extenua în special bombardamentul de instrucţie pe care, pînă atunci, îl efectua cu plăcere. S-a clarificat că, înainte, executa bombardamentul zburînd pe avioane neechipate cu pilot automat. Era categoric împotriva pilotului automat socotind că acesta nu este suficient de sigur şi că dacă „se poartă urît" poate duce avionul într-un loc unde aruncarea bombelor nu este posibilă. La început nu-l folosea, apoi a trebuit să se supună disciplinei. Acesta a fost momentul cînd a simţit o mare tensiune nervoasă, oboseală şi a început să se plîngă de dureri de cap şi irascibilitate. Faţă de pilotul automat avea aceeaşi atitudine, recurgea la el, dar îl oprea mult mai devreme decît trebuia. Semăna cu un meşter căruia i s-a dat un lucrător nedorit. La început caută să scape de el, apoi, văzînd că totul este inutil, pleacă trîntind uşa şi lăsînd totul pe seama ajutorului.

Indicaţiile aparatelor intră foarte frecvent în conflict cu propriile senzaţii ale piloţilor. Deşi toţi ştiu că de obicei aparatele nu mint, totuşi le e greu să recunoască că senzaţiile lor sînt false.

FĂRĂ INDICELE DE GREUTATE

Pe Pămînt, omul nu se gîndeşte de obicei cum să caute „susul" sau „josul". Aceste lucruri se înţeleg de la sine. Dar în cosmos ? Încă K. E. Ţiolkovski presupunea că sta-

rea de imponderabilitate va modifica perceperea spaţiului înconjurător. În 1911 el scria : „Propriu-zis, în rachetă nu există sus şi jos pentru că nu există greutate relativă şi corpul rămas fără sprijin nu tinde către nici unul din pereţii rachetei ; senzaţia subiectivă de sus şi jos rămîne totuşi. Noi simţim susul şi josul, numai că locul lor se schimbă odată cu schimbarea direcţiei corpului nostru în spaţiu. În partea unde ne este capul, noi vedem susul, iar unde ne sînt picioarele — josul. Astfel, dacă sîntem cu capul spre planeta noastră, ea ne apare la înălţime ; dacă sîntem cu picioarele spre ea, o afundăm în abis, fiindcă ni se pare în jos. Imaginea este grandioasă şi prima dată pare înspăimîntătoare ; apoi te obişnuieşti şi, de fapt, pierzi noţiunea de sus şi jos".

Pentru a înţelege cum se va orienta cosmonautul în stare de imponderabilitate (fie ea şi de scurtă durată), s-a făcut următorul experiment. Cosmonautul stătea în cabina din spate a unui avion cu reacţie cu două locuri, legat de fotoliu cu centura. Pe porţiunea de zbor în care apărea imponderabilitatea, pilotul înclina maşina cu 60—65 grade, iar cosmonautul îşi comunica prin radio impresiile. S-a constatat că dacă au ochii deschişi cosmonauţii se orientează fără greş, cu ochii închişi, însă, încep să aibe iluzii : nici unul n-a putut stabili exact ce manevră a executat avionul. Vladimir Komarov, de pildă, nota : „Orientarea în spaţiu a devenit dificilă cînd pilotul a executat un cabraj cu înclinare ; mie mi s-a părut că zburăm vertical în sus".

De ce se întîmplă acest lucru ?

Poziţia corpului faţă de planul Pămîntului şi amplasarea diferitelor obiecte unul în raport cu celălalt şi cu omul sînt comunicate de organele de simţ — „aparatele de recepţie", orientate atît spre lumea exterioară (exteroreceptorii), cît şi spre interiorul organismului (interoreceptorii).

Vederea, muşchii, articulaţiile, pielea, aparatul vestibular, toate transmit informaţii la creier, care, datorită acestui fapt, poate percepe corect spaţiul.

Unul dintre principalele organe de simţ care participă la orientare este analizorul vestibular. Acesta este un sis-

tem unitar care constă din aparatul receptor periferic, nervii aferenţi şi partea centrală cu nuclee în trunchiul cerebral şi o zonă de celule în scoarţa emisferelor. Aparatul receptor se împarte la rîndul său în canale semicirculare şi aparatul otolitic, amplasat în osul temporal. Cele trei canale semicirculare sînt dispuse în trei planuri reciproc perpendiculare şi sînt umplute cu un lichid — endolimfa. La începutul fiecărui canalicul se găsesc „perişorii" terminaţiilor senzitive ale nervului vestibular.

În 1878, cunoscutul fiziolog din Petersburg E.P. Ţion a explicat pentru prima oară importanţa canalelor semicirculare în formarea reprezentărilor noastre despre spaţiu. „Canalele semicirculare — scria el — sînt organele periferice ale simţului spaţial, adică senzaţiile, produse prin excitarea terminaţiilor nervoase din ampule, care servesc la formarea noţiunilor noastre despre cele trei dimensiuni ale spaţiului."

Mecanismul acestor excitaţii este legat de legile inerţiei. Cînd capul rămîne nemişcat sau se deplasează în linie dreaptă şi uniform odată cu corpul, endolimfa rămîne nemişcată în raport cu el. Dar, dacă se întoarce sau se înclină capul, lichidul din canaliculele respective începe să apese în partea opusă direcţiei de întoarcere sau înclinare. Aceasta produce excitarea terminaţiilor nervului vestibular şi anumite informaţii intră în creier sub formă de impulsuri nervoase.

Aparatul otolitic este de fapt un gravitoreceptor adaptat pentru transmiterea informaţiilor în creier, în primul rînd cînd se modifică forţa de gravitaţie. Principiul de acţiune este destul de simplu. Fundul foliculului este căptuşit cu celule nervoase senzitive prevăzute cu perişori pe care, într-un lichid gelatinos, stau cristalele de săruri de calciu — otoliţii. Sub acţiunea forţei de gravitaţie, aceştia apasă pe terminaţiile nervului vestibular. Evident, la o ridicare sau o coborîre rapidă, această presiune se modifică. Senzaţiile care apar acum sînt foarte bine cunoscute persoanelor care folosesc lifturi rapide.

Pentru a arăta cum se orientează animalele cu ajutorul aparatului otolitic la schimbarea direcţiei forţei de gravitaţie, s-au efectuat următoarele experienţe. Unui rac de rîu i s-au extras otoliţii din cavitatea aparatului otolitic şi

i s-au înlocuit cu pilitură de fier. Animalul şi-a păstrat orientarea corectă în spaţiu şi înota, ca totdeauna, cu spatele în sus. Dar cum se apropia de el un magnet, îşi schimba imediat poziţia în funcţie de liniile de forţă ale cîmpului magnetic. Dacă se punea magnetul deasupra, racul se întorcea cu spatele în jos, iar dacă se punea lateral — se întorcea pe o parte.

Analizorul vestibular este strîns legat de organele de văz. Dacă te învîrteşti mult pe loc şi apoi te opreşti, cîtva timp ţi se pare că se învîrte lumea în jurul tău. La rîndul lor, organele de văz influenţează şi ele asupra analizorului vestibular.

Odată, unui pilot i s-a propus să vadă un film panoramic. A fost aşezat într-un fotoliu instabil, în care se legăna în voie înainte de începerea filmului, fără să-şi piardă echilibrul. A început vizionarea şi „spectatorul" se simţea liniştit şi în siguranţă în timp ce avionul apărut pe ecran zbura orizontal. Dar îndată ce avionul a început să se încline şi să execute manevre complicate echilibrul pilotului a dispărut şi el „s-a prăbuşit" împreună cu fotoliul. Se ştie de asemenea că unii oameni, văzînd pe ecran o corabie legănîndu-se pe valuri, încearcă o senzaţie de ameţeală mergînd pînă la vomă.

Pentru a afla dacă informaţiile de la canalele semicirculare se modifică în caz de imponderabilitate, în avioanele-laborator s-a montat un fotoliu rotativ. În timpul zborului orizontal cosmonautul a fost legat la ochi şi i s-a propus să determine cu cîte grade se roteşte fotoliul în care şade. Acelaşi lucru s-a repetat şi în stare de imponderabilitate. În acest caz erorile au fost mult mai mari.

Forţa de atracţie a pămîntului a avut un rol determinant nu numai în formarea scheletului şi a musculaturii fiinţelor vii, ci şi în dezvoltarea aşa numitului „simţ artro-kinetic" (sensibilitate proprioceptivă). După cum demonstra I. M. Secenov, executarea cu ochii închişi a oricărui act motor într-o direcţie bine stabilită nu ar fi posibilă dacă n-ar exista senzaţiile artro-kinetice sau, vorbind în limbajul ciberneticii, fără legătura inversă.

Informaţiile primite de la aparatul musculo-articular, care menţine corpul într-o anumită poziţie, dau omului posibilitatea să-şi reprezinte poziţia faţă de planul Terrei.

Informaţii nu mai puţin importante se primesc şi prin pipăit. În poziţie verticală, semnalele respective vin de la pielea de pe talpa piciorului, iar în poziţie orizontală — de la pielea de pe spinare etc.

Receptorii din pereţii vaselor de sînge, care preiau presiunea acestuia constituie şi ei un „indicator" al direcţiei forţei de gravitaţie. Dacă, să zicem, omul stă în picioare, sîngele, avînd tendinţa de a merge în jos, produce o tensiune mai mare în pereţii vaselor de la extremităţile inferioare. Şi imediat la creier ajung informaţiile corespunzătoare.

În condiţii de imponderabilitate, nici unul dintre organele de simţ, în afară de văz, nu dă informaţii complete şi exacte despre poziţia corpului în spaţiu. Şi este şi de înţeles : toţi receptorii cunoscuţi de noi s-au format numai sub influenţa factorilor tereştri, doar ochiul s-a dezvoltat sub influenţa directă a cosmosului. S.I. Vavilov a denumit metaforic ochiul uman „ochi solar" în sensul că, în afară de toate celelalte, el a fost creat datorită adaptării organismului la razele solare venite din cosmos, de o importanţă vitală pentru el. Tocmai senzaţiile vizuale au devenit baza gîndirii teoretice în cercetarea universului cu mult timp înainte de zborurile cosmice.

Este clar, atunci, de ce cosmonauţii, închizînd ochii, nu şi-au reprezentat corect poziţia avionului. În condiţiile imponderabilităţii, aparatul otolitic, fie că în general înceta să furnizeze informaţiile necesare, fie că, şi mai rău, trimitea spre creier informaţii eronate. Şi atunci omul începea să aibe iluzii spaţiale.

ILUZIILE SPAŢIALE

În zborurile fără vizibilitate, adică noaptea sau în nori, pilotul nu se poate bizui pe văzul său, oricît de ager ar fi acesta, şi este obligat să facă apel la aparate.

Găsindu-se în condiţii meteorologice complexe, pilotul poate confunda o stea cu luminile de navigaţie sau să ia luminile de pe pămînt drept stele, liniile înclinate ale marginilor norilor drept orizont etc.

Dar cel mai adesea apar iluzii de înclinare, de rotaţie, de planare ; foarte des pilotului i se pare că avionul continuă să zboare, dar răsturnat.

În situaţii similare, cînd piloţii încep să se îndoiască de propriile lor senzaţii, nu le rămîne altceva de făcut decît... să nu-şi creadă ochilor. Dar în ce să se încreadă ?

Evident, în aparate şi numai în ele. Dar acest lucru nu este aşa de simplu — pilotul va trebui să recurgă la autosugestie şi să se convingă pe sine însuşi că zboară corect. Trebuie să-şi spună : „Avionul s-a înclinat vizibil. Dar nu poate fi aşa — aparatele nu indică nici o abatere. Deci, eu greşesc, iar zborul decurge normal".

Cosmosul alimentează şi el destul de mult iluziile. Cînd Gherman Titov se găsea în stare de imponderabilitate, a simţit că atîrnă cu picioarele în sus ; i se părea că panoul cu aparate s-a deplasat şi ocupă în cabină un loc cu totul neobişnuit — deasupra capului. Curînd, acesta a revenit însă la locul lui, iluzia dispăruse. Ceva asemănător a păţit şi cosmonautul american Cooper. Lui i se părea că geanta cu scule de lîngă mîna dreaptă s-a rotit cu 90 de grade. Şi aici iluzia s-a destrămat în momentul cînd cosmonautul s-a obişnuit cu noua situaţie.

Cum se explică iluziile de acest gen ? După cum se ştie, imponderabilitatea este precedată de suprasarcini. Creşte acceleraţia, creşte şi greutatea omului pe care o forţă de neînvins îl ţintuieşte de spatele fotoliului. Organismul se împotriveşte însă acestor forţe şi apare un contrasprijin muscular. Apoi vine imponderabilitatea. Iar muşchii, din „inerţie", tot mai sînt încordaţi. Acum se naşte acea reprezentare logică, dar falsă, că cosmonautul ar zbura pe spate sau cu capul în jos. Dacă muşchii spatelui s-ar relaxa uniform, trecerea la imponderabilitate n-ar produce astfel de iluzii.

Reprezentarea de „sus" şi „jos" se formează chiar în timpul antrenamentelor pe nava-şcoală. Ea permite cosmonauţilor să se orienteze liber chiar şi atunci cînd storurile de la hublouri sînt trase sau cînd ei au ochii închişi. În cabina navei omul se „bazează" vizual nu numai pe obiectele care îl înconjoară, ci primeşte informaţii şi prin simţul tactil obişnuit — de la fotoliu, de la sistemul de le-

gare, de la aparate etc. Datorită acestui lucru el poate „face faţă" informaţiilor eronate primite de la aparatul otolitic şi se poate orienta corect în situaţia creată.

Majoritatea cosmonauţilor, avînd ochii deschişi, îşi pierdeau noţiunea de „sus" şi „jos" — conform geometriei cabinei navei — numai atunci cînd prin hublou vedeau cerul cu stele „jos", iar suprafaţa planetei noastre „sus". Această legitate a fost confirmată de următorul experiment.

Pe unul din pereţii avionului-laborator a fost aşezată o traversă-alee dintr-un material special pe care se putea merge în stare de imponderabilitate fără a călca alături. Dacă mergi pe peretele acestui „bazin" apare imediat senzaţia că acesta nu este perete, ci duşumea, şi, prin urmare, „josul" se află sub picioare. Dar este suficient să priveşti prin hublou şi să vezi suprafaţa Pămîntului cu care corpul este paralel şi această impresie dispare.

Dacă sistemul nervos al omului nu este capabil să facă faţă informaţiilor eronate primite de la aparatul otolitic, atunci reprezentările spaţiale false se pot prelungi destul de mult.

Realizînd diferite manevre, cosmonautul trebuie să-şi reprezinte clar poziţia navei faţă de orizontul Pămîntului sau de alt obiect din spaţiu şi direcţia de zbor a aparatului. Iată cum se orienta pe orbită Valeri Bîkovski :

«După cuplarea orientării manuale, am început să caut Pămîntul. M-am uitat prin hublouri şi pe „Vzor". Lateral, în „Vzor" se vedea linia subţire a orizontului. Am înţeles imediat că hubloul drept se găseşte în sus, la zenit. Am tras de manetă spre dreapta şi, înainte de a se aprinde indicatorul, am coborît-o. Indicatorul din partea opusă nu s-a aprins. S-a văzut imediat mişcarea navei. Ea înainta la viteze reziduale. Mă gîndeam : „Bun, aşa o să fie mai economic" şi am început să aştept. Mişcarea Pămîntului era abia perceptibilă. În felul acesta am mers pe trei axe la viteze reziduale. Cînd s-au aprins indicatoarele de viteză unghiulară, am eliberat maneta şi indicatorul din partea opusă nu s-a aprins. Interesant la această orientare a fost faptul că nava a ascultat perfect cîrma. Chiar m-am bucurat că totul merge atît de bine. Stabilind prin „Vzor" mişcarea Pămîntului, am orien-

tat nava pentru aterizare şi am consumat în total cinci atmosfere".

Evident, iluziile spaţiale îngreunează manevrarea şi pot duce chiar la catastrofe. Un pilot dintr-o unitate de aviaţie efectua un zbor de noapte. Luînd înălţime, a intrat în nori şi a simţit imediat o înclinare spre stînga. Învingîndu-şi această senzaţie, n-a modificat regimul de zbor. Dar zborul devenise pentru el o povară : nu-i dispărea senzaţia de înclinare. Cînd a venit la aterizare, i s-a părut că avionul se mişcă cu roţile în sus, deşi se vedea aerodromul. A fost cuprins de groază. Cu preţul unor eforturi incredibile a aterizat totuşi şi a ieşit din avion într-o stare de tensiune nervoasă la limită : îi tremurau mîinile şi picioarele, îi era greu să meargă.

A fost internat în spital, iar diagnosticul a fost foarte trist. Evident, despre continuarea activităţii de pilot nici nu mai putea fi vorba.

Greutăţi deosebite îl vor aştepta pe om cînd va trebui să treacă dintr-o navă cosmică într-o alta, care se va găsi la o distanţă mare, precum şi în timpul lucrărilor de montaj pe orbită. Pentru a verifica modul de orientare în stare de nesprijin, au fost efectuate o serie de experienţe pe avionul-laborator.

Cosmonauţii trebuiau să înceapă deplasarea în „bazinul imponderabilităţii", să închidă ochii un timp (5—10 secunde) şi în această stare să-şi stabilească poziţia în spaţiu, apoi să deschidă ochii şi să compare în ce măsură reprezentarea avută corespunde situaţiei reale. A reieşit că, în primele 2—5 secunde de mişcare cu ochii închişi, subiecţii, ţinînd seama de viteza de deplasare şi de rotaţia proprie, îşi mai puteau încă da seama de ceea ce se petrece, e drept, cîteodată, cu mari erori. Apoi era din ce în ce mai greu. Nikolaev nota în raportul său : «După ce am început să mă mişc şi am închis ochii, la primul „cabraj" în imponderabilitate mi-am apreciat din memorie poziţia în spaţiu. Simţeam în acelaşi timp că, în afară de deplasarea de-a lungul „bazinului", corpul mi se răsucea spre dreapta. După părerea mea, trebuia să mă aflu aproximativ la mijlocul „bazinului" şi să mă fi rotit cu 75—90 de grade. Cînd am deschis ochii, am văzut că, de

fapt, eram lîngă bordul din dreapta al avionului şi mă rotisem cu 180 de grade, adică, eram cu faţa spre plafon.

La al doilea „cabraj" nu am deschis ochii circa 10 secunde. După 4—6 secunde n-am mai putut să-mi reprezint mental poziţia în „bazin". Îmi pierdusem orientarea. Cînd am deschis ochii, eram la coada avionului „suspendat" cu capul în jos».

Tot atît de greu este să-ţi determini cu ochii închişi poziţia corpului în timpul zborului orbital, cînd, eliberat de sistemul de legare, acesta se roteşte în jurul axei longitudinale. Pentru a se orienta corect, Popovici folosea, de exemplu, sunetul unui ventilator în funcţiune.

La ieşirea în cosmos nu se mai poate conta pe senzaţiile tactile şi musculare apărute prin contactul cu diferite piese şi suprafeţe de sprijin din cabină. Cosmonautul este legat de navă numai printr-o saulă elastică care şi constituie, de fapt, unicul suport. Impulsurile nervoase venite de la aparatul musculo-articular şi de la receptorii din piele nu dau însă omului posibilitatea să-şi reprezinte poziţia în spaţiu, ele furnizează numai informaţii referitoare la interdependenţa dintre diferitele părţi ale corpului. Prin urmare, în această situaţie, se contează în primul rînd pe senzaţiile vizuale. Şi cîte nu sînt de văzut ! Iată ce povesteşte Alexei Leonov :

«Cînd s-a deschis capacul exterior al ecluzei navei cosmice „Voshod-2", cosmosul nesfîrşit s-a înfăţişat privirii mele în întreaga-i frumuseţe de nedescris. Pămîntul plutea maiestuos prin faţa mea şi părea plan ; numai curbura de pe margini amintea de faptul că, totuşi, el este rotund. Deşi filtrul de lumină de la casca ermetică era destul de dens, vedeam norii, oglinda Mării Negre, litoralul, lanţul munţilor Caucaz, golful Novorossiisk. După ieşirea din ecluză şi după o uşoară respingere s-a produs separarea de navă. Saula cu care se realiza legătura cu nava şi cu comandantul ei s-a întins încet pe toată lungimea. Efortul neînsemnat datorat îndepărtării de navă a dus la o mică deplasare unghiulară a acesteia. Aparatul cosmic zburînd deasupra Pămîntului era intens luminat de razele Soarelui. Nu se observa un contrast puternic între lumină şi umbră, deoarece acele părţi ale navei care se găseau în umbră erau suficient luminate

de razele de soare reflectate pe Pămînt. Vedeam perindîndu-se falnice masive înverzite, rîuri şi munţi. Aveam aproximativ aceeaşi senzaţie ca într-un avion ce zboară la mare înălţime. Din cauza distanţei considerabile, nu se puteau identifica oraşele şi detaliile de relief şi asta crea impresia unui zbor deasupra unei imense hărţi colorate.

Trebuia să mă mişc în jurul navei ce zbura cu viteză cosmică deasupra Pămîntului în rotaţie. Îndepărtarea de aparatul cosmic se făcea cu spatele într-un unghi de înclinare a corpului de 45 de grade faţă de axa longitudinală a ecluzei, iar apropierea — cu capul înainte şi cu mîinile întinse pentru a evita ciocnirea de navă a vizorului căştii ermetice (sau „lungit" peste navă, ca în căderea liberă deasupra pămîntului la salturile cu paraşuta). În spaţiu a trebuit să mă orientez după navă, care era în mişcare, şi după Soare, care „sta pe loc" şi pe care îl aveam deasupra capului şi în spate.

Pentru orientarea în afara navei s-a elaborat încă de pe Pămînt un sistem de coordonate în care „josul" era nava. Această noţiune ţi se „insufla" în perioada de pregătire pentru zbor. S-au elaborat zeci de scheme pe care se prelucrau toate variantele posibile pentru poziţia cosmonautului în spaţiul fără suport, iar în timpul zborurilor în condiţii de imponderabilitate pe avionul-laborator, care avea o machetă a navei cosmice, se preciza şi se fixa reprezentarea psihologică referitoare la faptul că nava este „josul". Ea s-a păstrat şi în timpul ieşirii din aparatul cosmic real.

În timpul unei ieşiri, ca urmare a respingerii de către navă, s-a produs o răsucire complicată a corpului în jurul axei sale transversale şi longitudinale. Prin faţa mea, pe un fond violet închis trecînd spre negrul catifelat al cerului nemărginit, pluteau stelele nelicăritoare. În unele cazuri, în cîmpul meu vizual intrau numai cîte două stele. Ele se succedau cu Pămîntul şi cu Soarele. Soarele era foarte strălucitor şi parcă era bătut în cuie pe cerul negru. Indiferent ce mişcare aş fi făcut nu mă puteam opri din rotire. Prin răsucirea saulei viteza unghiulară se micşora. Deşi nava nu se vedea, în timpul rotirii aveam imaginea ei şi nu m-am dezorientat. Îmi

puteam deduce poziţia faţă de navă după alternanţa în cîmpul vizual a stelelor, Soarelui şi Pămîntului. Tot un reper bun îl constituia şi saula, cînd era complet întinsă».

Şi astfel, zborurile orbitale şi ieşirea omului în cosmos au arătat că şi în condiţii atît de neobişnuite te poţi orienta corect în spaţiu, bazîndu-te în primul rînd pe văz.

Cînd însă aparatele cosmice se vor îndrepta spre alte planete iar omul, cu ajutorul mijloacelor de reacţie, se va putea îndepărta cît mai mult de navă, nu va fi exclus să apară din nou iluziile spaţiale. De aceea, cosmonauţii se obişnuiesc de pe acum cu activitatea complicată de operator şi se antrenează în condiţii apropiate de acelea în care se vor găsi în timpul zborurilor cosmice.

FĂRĂ SĂ TE DESPRINZI DE PĂMÎNT

Ce este mai important în pregătirea unui pilot ? Orice cunoscător în domeniul aviaţiei îţi va răspunse : „Zborul". Evident, acest lucru nu diminuează nicidecum importanţa antrenamentelor speciale şi a pregătirii teoretice. Şi totuşi, cum spun muzicienii, pentru a învăţa să asculţi muzica, trebuie să asculţi cît mai mult.

Cursantul începe să-şi stăpînească cu adevărat meseria în avionul-şcoală, în care există comandă dublă şi alături de el se află instructorul, gata în orice moment să-i vină în ajutor „bobocului".

Din păcate, nave-şcoală care „să-i ducă" pe cosmonauţi în spaţiul cosmic, deocamdată, nu există. De aceea rolul hotărîtor în sistemul de pregătire îl au simulatoarele ; în multe dintre ele se simulează condiţiile care se vor întîlni în cosmos.

MAŞINI-PROFESOR

În secolul ciberneticii au apărut multe „maşini" capabile să „predea" chiar şi studenţilor. Deocamdată, cosmonauţii nu au de-a face cu astfel de dispozitive. Dar şi simulatoarele sînt tot atît de complicate şi de saturate cu aparatură electronică sau de alt tip. Este şi de înţeles : ele trebuie să re-creeze filmul zborului cosmic, mişcarea aparatului de zbor, funcţionarea diferitelor sisteme, situaţiile de avarie — în general, tot ceea ce este indispensabil pentru formarea deprinderilor profesionale necesare pentru conducerea navei.

În ce constă avantajul deprinderilor ? Mai întîi, ele permit o acţiune rapidă, automată : omul nu gîndeşte

dinainte ce trebuie să facă, nu-şi propune succesiunea în care va realiza o operaţie sau modul cum o va face. De exemplu, în timpul zborului, pilotul nu se gîndeşte ce trebuie să facă pentru ca avionul să ia înălţime sau în ce moment să execute o manevră sau alta — toate acestea le-a făcut de mai multe ori înainte şi şi-a format un anumit automatism care-i permite să acţioneze cu precizie şi fără erori.

Cu toate acestea, chiar şi cea mai solidă deprindere rămîne, totuşi, sub controlul conştientului şi nu este nicidecum o acţiune instinctivă. Efectuînd operaţii cunoscute, omul poate observa imediat unele modificări în regimul de lucru, unele abateri de la scopul propus, erori etc.

Pentru a stăpîni o profesie nouă, oamenii se bazează pe experienţa anterioară : ei compară, caută similitudini, îşi amintesc unele situaţii asemănătoare, folosesc, ca să spunem aşa, metode verificate. Şi, deseori, deprinderile vechi sînt folosite cu succes în alte împrejurări. Dar, de multe ori, deprinderile trebuie schimbate. Aici apar în prim plan simulatoarele.

Ca importanţă, ele sînt foarte diferite. Se pot împărţi în două grupe : dinamice şi statice. Criteriul după care se face această împărţire se poate deduce din denumire : unele se deplasează în spaţiu, altele rămîn fixe. De exemplu, un simulator dinamic este cel amplasat în cabina centrifugii şi este destinat formării de deprinderi pentru comandă în condiţii de suprasarcină. Simulatoarele se deosebesc, însă, şi după alte caracteristici, în funcţie de deprinderea pe care o dezvoltă.

Scopul simulatoarelor funcţionale este ca omul să înveţe să mînuiască diferitele aparate sau sisteme ale navei (de exemplu, efectuarea de observaţii, menţinerea legăturii radio etc.). Datorită lor, cosmonautul capătă anumite deprinderi.

Pe simulatoarele specializate, cosmonauţii se pot antrena pentru îndeplinirea unor sarcini concrete prevăzute în programul de zbor : de exemplu, ieşirea în spaţiul cosmic, trecerea de pe o orbită pe alta, joncţiunea cu o altă navă sau cu o staţie orbitală. Din aceste motive, pe asemenea aparate se simulează numai acele sisteme

şi surse de informaţii ce vor fi necesare cosmonautului pentru rezolvarea acestor probleme.

Toate deprinderile căpătate de cosmonauţi în timpul antrenamentelor pe aceste simulatoare funcţionale şi pe cele specializate, se vor îmbina în exerciţiile efectuate pe simulatoarele complexe.

Primul simulator complex de acest fel a fost nava-şcoală „Vostok". Aceasta era un modul de revenire natural, prevăzut cu un dispozitiv pentru simularea Pămîntului în mişcare şi a cerului cu stele, un pupitru pentru instructor şi echipamente electrofiziologice.

În cabină, toate aparatele şi sistemele (tabloul de bord, pupitrul pilotului, maneta de comandă, legătura radio etc.) erau montate exact la fel ca pe adevărata navă „Vostok".

În timpul antrenamentelor cosmonauţilor, pe baza indicaţiilor aparatelor, se puteau simula cu ajutorul calculatorului toate etapele de zbor : decolarea rachetei, deplasarea pe orbită şi aterizarea navei.

Antrenîndu-se pe nava-şcoală, cosmonauţii căpătau deprinderile necesare pentru orientarea manuală, legătura radio, folosirea sistemelor de asigurare a vieţii, efectuarea unor experimente ştiinţifice, completarea jurnalului de bord etc. În afară de aceasta, ei erau instruiţi să acţioneze în cazuri deosebite, de avarie (ieşirea din funcţiune a diferitelor sisteme, defectarea sistemului de telecomunicaţie, depresurizarea, modificarea compoziţiei chimice a aerului, modificarea temperaturii, coborîrea prin ciclul manual).

Etapa finală a pregătirii o constituia antrenamentul complex. Exerciţiul de zbor era „jucat" în timp real, toate sistemele de asigurare a vieţii fiind în funcţiune, adică s-a creat o situaţie apropiată la maximum de zborul real (cu excepţia suprasarcinilor şi imponderabilităţii).

Cum se fac antrenamentele ?

La început, cosmonauţii fac cunoştinţă cu cabina navei, cu amplasarea aparatelor şi instalaţiilor. Urmăresc indicaţiile normale ale aparatelor şi eventualele abateri ale acestora, caută să înţeleagă ce se petrece într-un sistem sau altul în momentul cuplării sau decuplării întrerup-

toarelor basculante sau altor organe de comandă. Apoi, prin practică, îşi însuşesc operaţiunile legate de decolare, de zborul orbital şi de coborîre.

Fiecare antrenament se desfăşoară astfel :

Se stabileşte mai întîi sarcina generală, apoi se precizează tema şi se completează jurnalul de bord. După aceea, cosmonautul îşi îmbracă costumul de protecţie. După ce şi-a terminat pregătirea în vederea executării exerciţiului, raportează că este gata şi se aşază în navă. Instalîndu-se în cabină, stabileşte legătura prin radio şi verifică aparatura. Apoi raportează care sînt rezultatele verificării, dacă se simte bine şi dacă este gata de start. În afară de rapoarte standard, în timpul „zborului" cosmonauţii fac şi reportaje pe care le înregistrează pe magnetofon.

Se simulează apoi startul rachetei-purtătoare, funcţionarea treptelor fiind însoţită de zgomotul motoarelor cu reacţie reprodus cu magnetofoane şi difuzoare puternice.

„Plasîndu-se pe orbită şi desprinzîndu-se de ultima treaptă", cosmonauţii acţionează conform instrucţiunilor şi sarcinii de zbor.

Treptat sarcina se complică. La început se face un „zbor" cu o singură rotaţie. Apoi se introduc exerciţii care prevăd deprinderea operaţiilor necesare în situaţii de avarie şi pentru coborîrea manuală a navei.

Efectuînd un exerciţiu sau altul, cosmonautul raportează şi greşelile observate. Apoi, instructorul şi conducătorul de brigadă fac observaţiile de rigoare. Aprecierea finală depinde de numărul şi de natura greşelilor săvîrşite în timpul antrenamentului. Chiar dacă a efectuat bine exerciţiul, cosmonautul poate primi calificativul „nesatisfăcător" numai pentru o singură greşeală, care, în condiţii reale, poate duce însă la catastrofă : bunăoară, pornirea instalaţiei de frînare înainte de orientarea corectă a navei.

Pentru a da o apreciere definitivă cu privire la activitatea cosmonauţilor trebuie avuţi în vedere mai mulţi factori : ritmul de lucru, gradul de emotivitate a cosmonautului, natura greşelilor, capacitatea lui de autocritică şi de a fi conştient de impreciziile şi stîngăciile săvîrşite, calitatea raportului privind munca efectuată. Aprecierea

se dovedeşte a fi maximum de obiectivă : ea este dată de metodişti şi de medici după ce a fost discutată în colectiv.

Simulatoarele au permis pregătirea nemijlocită a cosmonauţilor pentru zboruri reale. Ele au scos în evidenţă şi unele legităţi generale privind dezvoltarea deprinderilor profesionale. În afară de aceasta, au fost remarcate unele particularităţi individuale ale cosmonauţilor care trebuie avute în vedere la antrenamente.

DIN GREŞELI SE ÎNVAŢĂ

„Omul e făcut pentru a greşi". Acest adevăr, vechi ca şi lumea, a fost încă o dată confirmat de antrenamentele cosmonauţilor. Toţi făceau diferite greşeli, care, este adevărat, erau treptat diminuate şi apoi eliminate total. Deosebit de frecvente erau greşelile din raporturile transmise prin radio (30% din numărul total). În timp ce-şi efectuau exerciţiul cosmonauţii comunicau foarte puţin sau deloc despre indicaţiile aparatelor, funcţionarea treptelor rachetei, despre propria lor dispoziţie, ieşirea din umbra Pămîntului, felul cum decurg comenzile sau apariţia unor semnale pe tabloul luminos.

Una dintre condiţiile cele mai importante care asigură realizarea zborului este reproducerea exactă a informaţiilor atît pe nava cosmică cît şi în punctele de comandă de pe Pămînt.

Am spus că legătura prin radio cu Pămîntul pe unde ultrascurte era limitată în timp, atunci cînd nava trecea deasupra teritoriului Uniunii Sovietice. Făcînd schimb de informaţii cu punctul de comandă, cosmonauţii recurgeau de obicei la fraze tip, laconice. Dar, se înţelege de la sine că nu era cu putinţă să se prevadă întregul volum posibil de informaţii, întrucît problemele mereu noi ce vor trebui rezolvate în fiecare zbor vor necesita mesaje şi comenzi imprevizibile.

«Singurul caz cînd cei de pe Pămînt nu m-au înţeles — povestea Titov — a fost din cauza aparaturii radio. Pe una din undele scurte se transmitea muzică. O staţie

din Orientul Îndepărtat pusese banda cu valsul „Valurile Amurului". Mie îmi place acest vals și cînd băieții de la stație m-au întrebat : „Nu te deranjează ? Îți place ?" — eu le-am răspuns : „Mulțumesc. Îmi place". Băieții au pus banda a doua oară. Apoi a treia oară, încă o dată și încă o dată... Le-am spus : „Mulțumesc, prieteni. Schimbați placa !" „Am înțeles..." a fost răspunsul. După o pauză de un minut, în cosmos răsunau din nou... „Valurile Amurului". Iată ce înțeleseseră !».

O întîmplare nu mai puțin nostimă s-a petrecut și cu „Vastok-5". În timpul zborului său de cinci zile, Bîkovski a comunicat prin radio că „a avut primul scaun * în cosmos". La punctul de comandă s-a înțeles „prima ciocnire" în cosmos. Natural, toată lumea a intrat în panică : nu era glumă dacă nava s-ar fi ciocnit, de exemplu, cu un meteorit. Alarma a durat aproape o oră pînă cînd în rotația următoare nava a intrat în zona de comunicare prin radio. Bîkovski a fost rugat să comunice imediat unde și cînd a auzit zgomotul, de ce natură era, ce presiune este în cabină etc.

Cîteodată informațiile pot fi deformate chiar și de un fleac, ca de exemplu o greșeală de dactilografie. În timpul zborului navei „Vostok-4", de la punctul de comandă s-a transmis „Coborîre-111" (o sută unsprezece) în loc de „Coborîre-3". „La început am fost dezorientat — povestea Popovici — pe urmă am înțeles despre ce era vorba. La mașină fusese bătută cifra III romană, iar tovarășul care a transmis comanda a citit cifra arabă".

Chiar și o informație recepționată clar, dar care nu este standard, poate duce pe operator la concluzii care nu corespund situației reale. Iată ce s-a întîmplat odată cu un cosmonaut care făcea un test de lungă durată în camera surdă. Într-o duminică, seara tîrziu, el a avut o conversație cu constructorul Serghei Pavlovici Korolev. În ziua aceea în Orășelul Cosmonauților avea loc nunta lui Andrian Nikolaev cu Valentina Tereșkova la care fusese invitat și Korolev. Cosmonautul nu știa nimic de nuntă : regulile experimentului interzic transmiterea oricărui fel de informații persoanei din camera surdă. Korolev, aflînd

* În limba rusă *stul* = scaun ; s-a înțeles *stuk* = ciocnire.

că unul din cosmonauți este în camera surdă, a venit la stand. Medicul șef i-a comunicat cosmonautului prin interfon că Serghei Pavlovici dorește să vorbească cu el. Cosmonautul a răspuns că poate să vorbească, dar că ar prefera să nu facă acest lucru din camera surdă S.P. Korolev l-a felicitat pentru buna desfășurare a experimentului și i-a urat să-l încheie cu succes. Cosmonautul i-a mulțumit și cu aceasta conversația a luat sfîrșit.

Informațiile primite de cosmonaut în camera surdă nu conțineau date false, dar au fost interpretate greșit. După experiment cosmonautul povestea în raport : „Conversația m-a determinat să raționez în felul următor. În primul rînd e duminică. În al doilea rînd, e seară și, deodată, în sala de control a camerei surde apare constructorul Korolev. Cînd a început conversația am crezut că experimentul s-a terminat și voi fi scos afară. Cînd am auzit numele lui Serghei Pavlovici mi-a venit alt gînd : „Deci, n-au de ce să mă scoată. Pur și simplu i se prezintă experimentul. Dar de ce a venit ?" Izolarea mă făcea să am bănuieli ciudate. Mi-am zis că, probabil, s-a primit o misiune urgentă pentru un zbor extraordinar din moment ce chiar Korolev se afla acolo, duminică seara, să discute această chestiune".

Informațiile incorect interpretate i-au provocat cosmonautului o tulburare emoțională care a durat pînă la sfîrșitul experimentului și s-a reflectat și în rezultatele acestuia.

Lipsa informațiilor legate de evenimentele din Orășelul Cosmonauților și coincidența (discuția cu Korolev tocmai în seara unei zile de odihnă) l-au dus pe cosmonaut la cea mai probabilă deducție subiectivă, strîns legată de interesele lui profesionale.

Vizita lui Korolev în orășel fiind neașteptată și neintrînd în sfera de interese a cosmonautului, motivul ei real nici măcar n-a fost luat în seamă.

La început, cosmonauții comiteau multe greșeli și la verificarea aparaturii sau cînd lucrau cu sisteme de genul orientării manuale și cu aparatul „Globus". Evident, își spunea cuvîntul faptul că orientarea manuală a navei cosmice este total deosebită de sistemul de comandă a

avionului, iar „Globus", ca construcţie, era în principiu un aparat cu totul nou.

Cu toate acestea, cosmonauţii şi-au însuşit relativ uşor secretele profesiei lor. Acest lucru este legat de faptul că ei aveau deja formate unele deprinderi. Se ştie că un tractorist învaţă mai repede să conducă un tanc decît un strungar, iar strungarul îl va repara mai uşor decît un pedagog. Are loc aşa-numitul transfer de deprinderi, datorită căruia un şofer care a condus diverse maşini se va descurca rapid şi cu una necunoscută ; un pilot de încercare, care cunoaşte diverse tipuri de avioane se va descurca cu un model complet nou, iar un om care ştie cîteva limbi străine va învăţa fără dificultate încă una.

Toţi cosmonauţii care au zburat pe nave „Vostok", cu excepţia Valentinei Tereşkova, pilotaseră înainte reactoare de vînătoare sau de alt tip. Deprinderile profesionale, ca de exemplu capacitatea de a-şi distribui corect atenţia sau de a-şi stabili exact poziţia în spaţiu, i-au ajutat să se adapteze destul de repede şi la nava cosmică.

Cosmonauţii-femei, la care, din cauza lipsei experienţei de zbor, reprezentarea spaţială era insuficient dezvoltată, au trebuit să facă suplimentar cursuri de orientare manuală. Dar după 4—8 antrenamente numărul greşelilor s-a redus la jumătate.

Pentru a-ţi îndrepta o greşală trebuie s-o descoperi cît mai repede. Nu întîmplător trăgătorilor la ţintă li se comunică după fiecare foc dacă au nimerit şi nu după întreaga serie, astfel încît sportivul să-şi poată corecta imediat tragerea.

Informaţiile cu privire la rezultatele activităţii pe simulatoare şi înţelegerea greşelilor constituie una din cele mai importante condiţii în formarea unor deprinderi bune. În timpul antrenamentelor, instructorul le arată cosmonauţilor greşelile făcute. Se acordă atenţie faptului că fiecare poate să-şi stabilească meritele şi deficienţele în muncă, cauzele acestora şi să găsească calea de a le lichida. Această deprindere de autocontrol nu se capătă dintr-o dată — ea vine odată cu experienţa. La început cosmonauţii nu observau multe greşeli şi abateri de la cerinţele instrucţiunilor, nu puteau să se autocontroleze, să urmărească rezultatele obţinute. Treptat

însă autocontrolul s-a perfecţionat şi cosmonauţii au început să-şi sesizeze nu numai greşelile grosolane, ci chiar unele erori care, cîteodată, scăpau pînă şi instructorului metodist.

Sistemele navei „Vostok" nu rămîneau însă neschimbate. Zborurile deveneau mai complexe, echipamentele şi aparatele se perfecţionau. Aceasta cerea deprinderi noi, iar numărul greşelilor începea iarăşi să crească.

De exemplu, înainte, verificînd dacă există oxigen în costumul de protecţie, cosmonautul trebuia să pornească singur dispozitivul de alimentare. Această operaţie a fost ulterior modificată. Dar cosmonauţii tot mai continuau să dea drumul la oxigen — îşi spunea cuvîntul obişnuinţa.

Se pot da multe asemenea exemple. Toate demonstrează că, pe de o parte, trebuie modificată cît mai puţin construcţia navei şi, pe de altă parte, e necesar să se formeze permanent deprinderi noi.

I.P. Pavlov arăta că sistemul nervos central are capacitatea de a-şi consolida funcţiile. O deprindere bine învăţată este un stereotip dinamic stabil. Inerţia lui este cea care asigură durabilitatea deprinderilor. Dar tot ea împiedică dezvoltarea unor deprinderi noi cînd condiţiile se schimbă. Cu alte cuvinte, cu cît o deprindere este mai solidă, cu atît e mai greu să te debarasezi de ea şi să o înlocuieşti cu alta.

Apare şi o contradicţie curioasă : cosmonauţii tind să capete deprinderi stabile, iar savanţii şi constructorii perfecţionează continuu navele cosmice şi multe dintre deprinderile vechi ale cosmonauţilor devin inutile. Komarov, de exemplu, a trebuit să „înveţe" de trei ori. La început, fiind dublura lui Popovici, poseda la perfecţie arta de a comanda o navă „Vostok". Pregătindu-se pentru zborul pe „Voshod", a fost nevoit să înveţe din nou unele lucruri. A treia oară soarta l-a legat de nava cosmică „Soiuz-1" care, ca construcţie, se deosebea considerabil de aparatele precedente şi pentru a o comanda i-au trebuit deprinderi noi. Şi, trebuie să spunem, Komarov a făcut faţă strălucit tuturor sarcinilor, efectuînd ireproşabil ambele zboruri.

Experienţa pregătirii cosmonauţilor a arătat că deprinderile trebuie să fie elastice şi să se bazeze pe însuşirea conştientă a operaţiilor şi nu pe simpla învăţare mecanică. Trebuie avute în vedere, în cazul acesta, şi particularităţile caracterului, temperamentul fiecărui om.

CUM SPUNE HIPPOCRAT

Medicul grec Hippocrat, care a trăit între anii 460—377 î.e.n., a sesizat în diversitatea infinită a variaţiilor comportamentului uman unele trăsături comune care permit împărţirea oamenilor în cîteva tipuri de bază — în funcţie de temperamentul acestora. Hippocrat era o personalitate de excepţie şi pe bună dreptate este considerat fondatorul medicinii ştiinţifice. Bazîndu-se pe cunoştinţe empirice, negînd vrăjitoria şi descîntecele, el afirma că totul se subordonează legilor naturii, că organul gîndirii este creierul, că doctorul nu lecuieşte boala, ci pe bolnav, ţinînd seama de particularităţile lui individuale şi de mediul care îl înconjoară. Multe dintre concepţiile lui nu numai că nu s-au învechit, dar, în zilele noastre, au fost confirmate ştiinţific şi sînt dezvoltate continuu.

Hippocrat nu căuta cauza îmbolnăvirii şi deosebirea între caracterele oamenilor în forţele divine, ci în procesele şi fenomenele materiale ce au loc în organism. Deosebirea între temperamentele oamenilor o explica prin preponderenţa în organism a uneia dintre umori : la sangvini — sîngele vehiculat de inimă ; la flegmatici — flegma formată în creier ; la colerici — bila galbenă provenită din ficat şi la melancolici — bila neagră secretată de splină.

O astfel de explicare a temperamentului ne pare astăzi foarte naivă. Şi totuşi este corect exprimată ideea materialistă a legăturii dintre unele trăsături tipice ale personalităţii şi particularităţile biologice ale organismului. Studiind fiziologia creierului, I.P. Pavlov a stabilit că temperamentul nu depinde de amestecul de sucuri, ci de tipul sistemului nervos. După I.P. Pavlov, principalele procese care au loc în sistemul nervos central sînt excitaţia şi inhibiţia, caracterizate prin intensitate, echilibru şi mobilitate. Intensitatea proceselor nervoase este indiciul capacităţii de funcţionare a celulelor nervoase şi a sistemului nervos în ansamblu. Un sistem nervos puternic rezistă la o solicitare mare şi de lungă durată, unul slab, în aceleaşi condiţii, „se rupe". Echilibrul constituie un fel de balanţă între excitaţie şi inhibiţie. Cîteodată aceste procese se echilibrează, dar pot să nu se echilibreze, adică un proces poate fi mai puternic decît un altul. Mobilitatea este rapiditatea cu care un proces este înlocuit de un altul.

I.P. Pavlov sublinia nu o dată că aceste însuşiri de bază ale sistemului nervos se pot îmbina în multiple combinaţii, şi Hippocrat a sesizat corect patru din ele, cele mai caracteristice, de aceea „cele patru tipuri le-am redus la cele ale lui Hippocrat : cele slabe corespund melancolicilor, cele puternic neechilibrate (excitabile) — colericilor, iar cele puternic echilibrate — flegmaticilor şi sangvinilor. Ultimele două se deosebesc prin comportamentul exterior : unele sînt stabile, celelalte sînt mobile".

Cum se poate determina temperamentul ? I. P. Pavlov răspunde : „Temperamentul este caracteristica cea mai generală a fiecărui individ în parte, caracteristica cea mai importantă a sistemului lui nervos şi aceasta din urmă determină într-un fel sau altul întreaga activitate a fiecărui individ".

Cum influenţează temperamentul asupra activităţii cosmonauţilor ? Pentru a răspunde la această întrebare au fost efectuate studii minuţioase. Adică, s-a clarificat o serie de probleme : cît de repede asimilează cosmonautul cunoştinţele, dacă la antrenament repetă acelaşi tip de greşeli, cît de repede capătă deprinderile necesare pentru comandă în condiţii obişnuite şi în cazuri speciale, ce influenţă au asupra lui întreruperile în activitate, cît este de autocritic în aprecierea propriilor acţiuni etc. S-a ţinut seama şi de comportarea omului în viaţa de toate zilele şi faţă de prieteni.

Astfel s-a descoperit că dezvoltarea deprinderilor necesare pentru comanda navei şi a sistemelor acesteia este legată într-o mare măsură de particularităţile activităţii nervoase superioare a omului.

Tipului neechilibrat îi corespunde temperamentul coleric. „Tipul coleric, spunea Pavlov, este un tip vădit combativ, arţăgos, se enervează uşor şi repede". Pentru un coleric este caracteristică ciclicitatea în activitate şi în starea emoţională. Este capabil să se dedice cu toată pasiunea unei cauze, să fie absorbit de aceasta ; simţind o forţă năvalnică este în stare să învingă, şi chiar învinge, orice greutăţi şi obstacole aflate în calea spre scopul urmărit. Dar, forţele odată consumate, omul cu sistem nervos puternic are o cădere, el se „epuizează" mai mult decît ar trebui, se surmenează într-atît, încît totul îi devine peste puteri".

Voinţa colericului este nestăpînită, el se mai distinge şi printr-o mare irascibilitate, este violent, categoric în relaţiile sale, franc, capabil să-şi ducă activitatea la o mare tensiune.

Elaborînd clasificarea tipurilor de activitate nervoasă superioară, Pavlov se autoîncadra în acest tip. „Eu sînt un tip irascibil — observa el — şi procesul de inhibiţie la mine este slab ; eu, de exemplu, nu pot să aştept mult ; această variaţie a aceluiaşi proces slab de inhibiţie se anunţă şi se exprimă prin anxietate, suspiciune etc.". Dintre oamenii celebri aparţin tipului coleric Petru I, Puşkin, Suvorov, Ceapaev.

Cosmonauţii cu temperament coleric şi-au însuşit rapid deprinderile profesionale. În acelaşi timp însă ei făceau multe greşeli la începutul antrenamentelor, erau înclinaţi să devanseze evenimentele. Îşi însuşeau mai bine exerciţiile care cuprindeau situaţii deosebite de zbor, decît pe cele obişnuite. În perioada de pregătire preliminară puneau o mulţime de întrebări, discutau cu însufleţire detaliile sarcinii. Pe nava-şcoală acţionau repede, cu iniţiativă, cu însufleţire şi reacţionau emoţional la diferite situaţii. Greşelile caracteristice la acest tip de oameni erau graba şi o insuficientă concentrare a atenţiei. Rapoartele lor erau expresive, vii, colorate, dar cîteodată insuficient de concrete şi destul de subiective.

Un exemplu elocvent în acest sens este Leonov despre care vom mai vorbi. Temperament coleric are şi Titov. Deprinderile de pilotare şi le-a format repede, făcea puţine

greşeli şi acestea, în primul rînd, datorită grabei. Cînd deprinderile i se formaseră lucra voios, cu iniţiativă şi ireproşabil. Raportul său se distingea prin vioiciune, expresivitate, autoanaliză profundă, fiind totodată foarte cuprinzător.

Tipului puternic, echilibrat, de activitate nervoasă superioară, cu procese nervoase bine echilibrate şi mobile îi corespunde sangvinul. Sangvinul, după caracterizarea lui Pavlov, este „un om de acţiune înflăcărat, foarte productiv, dar numai atunci cînd are de făcut multe lucruri interesante, adică atunci cînd există o excitaţie permanentă". Sangvinul este mobil, se adaptează uşor la noile condiţii de viaţă, stabileşte rapid contacte cu cei din jur, de aceea este comunicativ, nu se simte stingher în faţa unor oameni noi pentru el. În colectiv, sangvinul este vesel, plin de viaţă, începe cu plăcere orice lucru nou, este capabil de pasiuni. Sentimentele apar uşor şi se schimbă uşor, de aceea poate depăşi fără greutate o dispoziţie apăsătoare dacă aceasta apare în situaţii periculoase ; starea lui obişnuită este optimismul.

Marea mobilitate a proceselor nervoase face ca sangvinul să aibe o minte elastică, îl ajută să-şi comute uşor atenţia şi să prindă ce e nou.

Sangvini tipici au fost Herzen, Lermontov, Frunze şi Makarov.

Ca reprezentant al acestui tip a fost considerat şi unul din autorii acestei cărţi. În caracterizarea clinico-psihologică întocmită înainte de zbor se scria :

„I.A. Gagarin pe toată perioada de pregătire şi antrenament pentru zbor a demonstrat o mare precizie în efectuarea diferitelor exerciţii experimental-psihologice. A dovedit o mare stabilitate la perturbaţii în cazul apariţiei unor stimuli puternici şi neaşteptaţi. Reacţiile la „noutate" (starea de imponderabilitate, izolarea de lungă durată în surdocameră, săriturile cu paraşuta şi altele) au fost totdeauna active : s-a remarcat printr-o orientare rapidă în noile împrejurări, stăpînire de sine în diferite situaţii neaşteptate.

În timpul cercetărilor în condiţii de izolare în camera surdă a dovedit o capacitate foarte dezvoltată de a se

destinde chiar și în scurtele pauze rezervate odihnei, de a adormi ușor și a se trezi singur la ora stabilită.

Printre trăsăturile sale de caracter poate fi menționat simțul umorului și bonomia.

Antrenamentele lui pe nava-școală se caracterizau printr-un stil de lucru calm, sigur, cu rapoarte clare, laconice, după efectuarea exercițiilor. Siguranța, seriozitatea, curiozitatea și dragostea de viață confereau un anumit specific și individualitate deprinderilor profesionale căpătate".

Persoanele cu un suficient echilibru între procesele de excitație și inhibiție, cu o mobilitate relativ mică a proceselor nervoase aparțin categoriei flegmaticilor. După Pavlov, „flegmaticul este liniștit, totdeauna egal, perseverent și ferm". Datorită echilibrului dintre procesele nervoase și unei oarecari inerții, flegmaticul rămîne calm chiar și în împrejurări grele. Avînd o inhibiție puternică, un proces de excitație echilibrat, nu-i este greu să-și stăpînească pornirile ; nu-i place să se piardă în fleacuri și de aceea poate efectua o treabă care cere o cheltuială egală de forțe, un efort metodic și de lungă durată. Aceste trăsături erau, după cum se știe, caracteristice lui Krîlov, Kutuzov.

Cosmonauții de acest tip își însușeau tema mai încet, repetînd același gen de greșeli. Întîi acționau, apoi raportau ; nu totdeauna își remarcau greșelile. Variantele obișnuite de zbor le reușeau mai ușor decît cazurile deosebite. La pregătirea preliminară puneau puține întrebări, dar acestea se refereau totdeauna la lucruri esențiale, clarificau detalii importante. Lucrau calm, ordonat, fără grabă, iar raportul lor era obiectiv, detaliat, sistematizat, deși era standard. Pentru cosmonauții de acest tip era caracteristică reducerea continuă a numărului de greșeli și îmbunătățirea activității profesionale. Întreruperea antrenamentului nu influența practic asupra formării deprinderilor profesionale.

Temperament flegmatic are Nikolaev. Avînd o mobilitate relativ mică și o intensitate destul de mare a proceselor de excitație și inhibiție, deprinderile lui se formau relativ încet, făcea multe greșeli, deși erau de același tip, dar ele dispăreau treptat. Exercițiul cu varianta obișnuită de zbor și l-a însușit repede. Lipsa de grabă, concentrarea,

ordinea, o mare stăpînire emoțională, rapoarte clare, laconice — iată ce caracteriza activitatea lui pe simulator.

Tendința spre un scop precis, spiritul de observație, seriozitatea, înclinația de a generaliza materialul obținut, toate acestea au permis ca Andrian să fie denumit, în detașamentul de cosmonauți, „înțeleptul".

Persoanele de tip melancolic se caracterizează prin timiditate, nehotărîre, sfială. O situație nouă, oameni necunoscuți îi sperie, în contact cu lumea se intimidează, se pierd și de aceea sînt înclinați să se închidă în ei. Reprezentanții acestui tip erau, de exemplu, Gogol și Ceaikovski.

Un om poate fi deștept sau prost, cinstit sau necinstit, bun sau rău, talentat sau netalentat, indiferent de temperament, după cum observa pe bună dreptate psihologul K. K. Platonov. Persoanele cu tip slab de activitate nervoasă, adică melancolicii, nu pot fi cosmonauți, întrucît reprezentanții acestei profesii trebuie să muncească pînă la limita posibilităților fizice și psihice. Dar, odată cu dezvoltarea cosmonauticii accesul lor la zbor în calitate de colaboratori științifici sau de altă specialitate nu va fi închis o dată pentru totdeauna.

Analiza psihologică a formării deprinderilor pe nava-școală arată că particularitățile devenirii și natura lor la diferiți cosmonauți depind de individualitatea acestora. Cu toate acestea, persoane cu tip diferit de activitate nervoasă pot atinge indicatori la fel de înalți în activitatea practică, deși căile de formare a deprinderilor sînt diferite. Deprinderile definitiv formate, indiferent de trăsăturile individuale, asigură îndeplinirea „misiunii de zbor" pe simulator și nu depind de viteza cu care s-au format sau de numărul de greșeli din timpul antrenamentelor. Cît de bune sînt aceste deprinderi pentru un zbor real, o poate dovedi numai practica.

ÎN VÎLTOAREA PRACTICII

În timpul zborului cosmic pe om îl așteaptă suprasarcinile, imponderabilitatea și multe alte fenomene neobișnuite pentru el. Din păcate, pe nava-școală nu este posibil

să se simuleze acțiunea tuturor acestor factori. De aceea trebuie să se recurgă la centrifuge, la avioane care să reproducă pentru scurt timp imponderabilitatea, la camere termice și barocamere, la camere surde și standuri vestibulare.

Dar în zborul real toți acești factori nu acționează separat, ca în simulatoare, ci succesiv (suprasarcinile sînt urmate de imponderabilitate) sau simultan : încordare psihică, izolare, influența radiațiilor etc. De aceea, plecînd în cursă, cosmonautul va trebui să-și adune cumva la un loc toate acele deprinderi pe care și le-a format pe rînd. Atunci se va face adevărata verificare practică a cunoștințelor, experienței și îndemînării lui.

După cum se știe, fiind pe orbită, cosmonauții au reușit să facă observații, să realizeze legătura radio, să suporte suprasarcinile, să se adapteze rapid la imponderabilitate — ceea ce nu i-a împiedicat să conducă nava, să se hrănească, să fotografieze, să facă experiențe — într-un cuvînt tot ce era prevăzut în program.

Iată ce povestea Popovici despre activitățile lui în cosmos : «Am orientat nava fără dificultăți deosebite și am încercat să urmăresc obiecte de pe suprafața Pămîntului. A mers bine. Acționînd maneta de comandă am reușit să „opresc" unele obiecte și să le observ în centrul „Vzor-ului".

O altă sarcină era să orientez nava în partea neluminată a Pămîntului. În timpul acesta, Pămîntul era luminat de Lună. Am orientat rapid nava, folosindu-mă de nebulozitatea aparentă. În centrul „Vzor-ului" norii au culoarea gri-deschis, iar spre margini — albă.

Te poți orienta bine după nori, se poate chiar stabili direcția în care aceștia „aleargă". Se poate vedea perfect, deoarece norii nu sînt o masă compactă și prin „spărturi" se poate vedea Pămîntul negru.

Reținerea unei stele în centrul „Vzor-ului" — ceea ce este foarte important pentru viitoarele observații astronomice — mi-a reușit destul de bine. Găsind constelația, am ales o stea destul de luminoasă — am văzut-o în inelul

interior al „Vzor-ului" la stînga și sus. Steaua se deplasa încetișor, înaintînd pe partea de deasupra, dar în jos. Cînd s-a apropiat de centru, sistemul de orientare fiind deja pornit, am apăsat pe manetă și am prins-o exact în centru. Astfel am ajuns la concluzia că în cosmos poți nu numai să te orientezi după stele, dar poți face și observații astronomice».

Trebuie totuși avut în vedere faptul că o navă cosmică-școală se deosebește de una reală. Este adevărat că pe ea există aceleași echipamente, că aparatele reproduc exact dinamica zborului, emisiunile radio, situațiile de avarie și în general condițiile de viață și activitate ale cosmonautului. Cu toate acestea, o imitație nu poate fi identică cu realitatea, un model nu corespunde niciodată perfect originalului. Ca orice model, simularea conducerii navei se simplifică puțin, se schematizează. De aceea, într-un zbor real, cosmonautul trebuie să facă astfel, încît deprinderile formate pe nava-școală să corespundă cu perceperea reală a spațiului cosmic, cu particularitățile de comportare ale unei nave cosmice concrete. O deprindere „rigidă", formată la antrenament, ar fi de nedorit.

Faptul că Titov, Nikolaev, Popovici și Bîkovski au efectuat „din mers" orientarea manuală a navei se explică prin bogata lor experiență profesională de piloți de vînătoare. Ei știau cum trebuie să îmbine deprinderile formate la antrenament cu zborurile reale și, lucrînd pe nava-școală, cumva au anticipat mental eventualele abateri de care se vor lovi. Cu alte cuvinte, deprinderile lor aveau o structură probabilistică, nefiind rigid programate.

Despre importanța experienței de zbor vorbea în raportul său Beliaev, care sublinia că „nu este greu să orientezi nava manual, mai ales dacă ai deprinderi de zbor. Deși a pilota un avion și a orienta o navă cosmică nu este, desigur, același lucru".

Trebuie avut în vedere, printre altele, faptul că unele deprinderi pot fi insuficient de durabile și într-un zbor interplanetar de lungă durată pe cosmonauți îi pîndește pericolul de a-și pierde antrenamentul. De aceea, pe navele

interplanetare vor trebui, probabil, create simulatoare speciale, funcționale, care îi vor ajuta pe cosmonauți să-și „mențină forma".

Navele cosmice de tipul „Vostok" au fost dimensionate pentru o persoană. Dar iată că pe orbită a fost plasată „Voshod-1", apoi „Voshod-2". În fața savanților a apărut o problemă nouă — pregătirea profesională a echipajelor pentru navele cosmice cu mai multe locuri.

ECHIPAJUL UNEI NAVE INTERPLANETARE

Zborul navei „Voshod" cu mai multe locuri a reprezentat o treaptă nouă, superioară în cucerirea spațiului cosmic.

Navele care vor efectua zboruri spre Lună și spre alte planete vor fi cu mai multe locuri. Aceste zboruri sînt posibile chiar și pe rachete care funcționează pe combustibil chimic, nemaivorbind de navele interplanetare cu instalații energetice nucleare. Din paginile operelor autorilor de literatură fantastică vechiul vis al omenirii s-a instalat cu convingere pe mesele de lucru ale savanților. El se întruchipează în calcule și planuri, în experiențe variate efectuate, deocamdată, pe Pămînt și în zboruri orbitale. Astăzi deja se calculează traiectoriile și timpul de zbor pentru cursele cosmice, rezervele de combustibil, de hrană etc.

Se știe, de exemplu, că pînă la Marte, dacă se merge pe o traiectorie semieliptică, cu viteza inițială de 16,3 km pe secundă, se poate ajunge în 260 de zile. Este totuși un timp mare și apar imediat o serie de probleme. Este evident că „populația" de pe nava cosmică va trebui, folosind noțiuni pămîntene, să facă toată ziua de gardă la postul central de comandă : va trebui să mențină legătura radio cu Pămîntul, să se ocupe de navigare, să efectueze experimente și observații științifice, să urmărească starea de funcționare a aparatelor și sistemelor de tot felul și, dacă va fi nevoie, să le repare.

Dar după „aterizarea" pe o planetă necunoscută ? Îi va aștepta o muncă imensă.

Și cine este capabil să se descurce cu toate acestea ? Specialiștii. Cu cît sînt mai mulți — cu atît mai bine. Dar posibilitățile navei nu sînt nelimitate ! Va trebui socotit fiecare gram de greutate excedentară și, ceea ce nu este mai puțin important, — limitate foarte strict rezervele din

sistemul de asigurare a vieții, care trebuie să aprovizioneze pe călători cu aer normal și produse alimentare. Atunci care este ieșirea din această contradicție fatală ? Să fie mărită capacitatea navelor ? Aceasta este însă limitată de productivitatea sistemelor ecologic închise, legată la rîndul ei de capacitatea de ridicare a rachetelor. Să se reducă la minimum numărul participanților la zbor ? Dar aceasta va prejudicia acțiunea însăși. Trebuie găsită o altă soluție. După părerea noastră, ea constă în pregătirea profesională universală a cosmonauților.

ECHIPA COSMICĂ

Experiența multiseculară a navigatorilor a arătat că a cumula mai multe profesiuni nu este deloc o utopie. Echipajul primelor nave interplanetare poate fi format din 4—6 persoane care să-și împartă cu pricepere obligațiile.

Cine va intra în componența expediției ? Mai întîi comandantul navei, un cosmonaut experimentat, cu pregătire nu numai pentru zbor ci și inginerească. Acesta trebuie să se priceapă bine la navigația cosmică, comunicații radio, să cunoască sistemele de bază și, evident, nava în ansamblu. El va conduce echipajul și va conduce și nava pe sectoarele de mare răspundere ale zborului, cum ar fi decolarea, aterizarea, parcurgerea sectoarelor complicate de zbor.

Mai departe. Nici o navă maritimă sau avion nu se descurcă fără navigator. Acest cosmonaut trebuie să cunoască bine cosmologia (capitolul din astronomie dedicat structurii universului) și navigația cosmică. El trebuie să caute traiectoriile de zbor cele mai avantajoase, să elaboreze metode de a conduce nava pe aceste traiectorii.

În astfel de zboruri, nu numai Pămîntul, ci și alte planete, vor deveni puncte de plecare și sosire. Traiectoriile navelor cosmice vor trece prin apropierea corpurilor cerești, în cîmpul lor de atracție și, de aceea, forma și parametrii traiectoriilor vor depinde de caracteristicile fizice ale planetelor și, în primul rînd, de masa acestora. Stabilind

poziția navei în spațiu, navigatorul trebuie să cunoască, în afară de aceasta, direcția roiurilor meteorice pentru a evita la timp întîlnirea cu ele. Navigatorul este obligat să știe bine nu numai structura acelei părți din univers pe unde trece traseul navei lui, ci și planeta spre care se îndreaptă : accelerația forței de gravitație pe suprafața acestui corp ceresc, dacă există atmosferă și structura ei, starea suprafeței, structura solului etc. E posibil ca acolo să îndeplinească funcția de meteorolog, geodezist, seismolog etc. În anumite situații el va trebui să fie pregătit să-l înlocuiască din toate punctele de vedere pe comandantul navei.

Într-un zbor interplanetar nu te poți descurca nici fără un inginer radiofonist. Acesta va asigura nu numai legătura cu Pămîntul, ci va descoperi cu ajutorul mijloacelor de radiolocație meteoriții care ar putea să se ciocnească cu nava, va stabili distanța exactă la „aterizare" pe planetă. În afară de aceasta, el poate urmări radioactivitatea spațiului cosmic pe traseul zborului și pe planeta în studiu, poate cerceta diferite fenomene fizice și poate face experimentele necesare.

Vor fi necesari, probabil, și ingineri (unul sau doi) pe umerii cărora va sta sarcina întreținerii diferitelor sisteme ale navei. Și, se înțelege, în componența echipajului va intra și un medic.

Cosmonauții care au zburat pe nave „Vostok" au avut la dispoziție numai o mică farmacie cu o trusă de medicamente, la care puteau recurge în cazul cînd observau vreun simptom de boală. Pe „Voshod" farmacia de bord era mult mai variată. Dar important era faptul că la bordul navei se afla un medic.

Primul medic cosmonaut a fost Boris Egorov. În timpul zborului el măsura tensiunea sîngelui, la el și la colegi, lua sînge și aer expirat pentru analiză, studia sensibilitatea analizorului vestibular, verifica cum percepe ochiul anumite culori, urmărea modificările funcționale din organism, influența imponderabilității asupra capacității de muncă și stării psihice a omului.

Pentru zborurile cosmice de lungă durată medicii cosmonauți se vor pregăti special. Și ei vor trebui să de-

vină universali. Vor urmări sănătatea membrilor echipajului, vor controla regimul de lucru al sistemelor de asigurare a vieții, iar pe planeta ce urmează a fi studiată vor îndeplini funcția de zoolog, botanist, microbiolog, vor face analiza chimică a aerului, solului etc.

Dacă va fi necesar, medicul cosmonaut va trebui să acorde ajutor chirurgical. Locul sorei și asistentului, la operație, va fi luat de membrii echipajului special pregătiți, așa cum se întîmplă, de exemplu, pe submarine.

Trebuie spus că, în general, toți membrii echipajului cosmic, pe lîngă profesia de bază, trebuie să posede și alte profesii. De exemplu, fiecare este obligat să știe să facă de gardă la postul central de comandă. Sînt posibile situații cînd este nevoie de toți membrii echipajului la decolare, la joncțiune sau la aterizarea navei, la parcurgerea unor zone periculoase în spațiul cosmic, să spunem zone cu radiație mărită, roiuri meteorice, în fine, în situații de avarie.

Am spus deja că aparatele de zbor cu un singur loc constituie un sistem complex pe care l-am denumit „om-mașină". O navă cosmică cu mai multe locuri este mult mai complicată. Aici oamenii sînt legați nu numai de navă, ci și unul de celălalt. De aceea, ea poate fi caracterizată ca un sistem „om-om-mașină".

Astfel, pe de o parte, o specializare relativ îngustă și o separare a funcțiilor de pilotare, navigare, comunicații și altele contribuie la o conducere mai calificată a unei nave cu mai multe locuri față de una cu un singur loc, unde totul stă pe umerii unui singur om. Pe de altă parte, această separare a funcțiilor cere o coordonare a acțiunilor, o profundă înțelegere reciprocă între membrii echipajului și pricepere în a completa reciproc munca celuilalt. Numai atunci vor putea fi soluționate cele mai grele probleme ce vor sta în fața echipajului unei nave cosmice.

Această omogenitate a grupului este deosebit de importantă în situațiile cînd trebuie luată rapid o hotărîre, cînd nu este timp de calcule și meditații. Această problemă este cunoscută în aviația modernă. În cazul unui deficit de timp, nu este suficient ca toți membrii echipajului să-și înțeleagă bine sarcina, să fie „doctori" în profesie și altele.

Este necesar acel spirit de echipă care poate fi realizat numai în condițiile unei compatibilități psihologice între toți membrii echipajului. Altfel, indiferent dacă pilotul, navigatorul, radiotelegrafistul, fiecare în parte acționează corect, rezultatul scontat nu va fi obținut. Aici, nu folosesc la nimic nici dezbaterile, nici măsurile administrative sau sociale.

Pilotul-instructor G.I. Kalașnik, Erou al Muncii Socialiste, scria :

«Practica a arătat că acolo unde pregătirea profesională și disciplina fiecărui membru al echipajului se realizează în colectiv, prin colaborare și ajutor reciproc, succesul este asigurat.

Pilotul, radiotelegrafistul, mecanicul, navigatorul trebuie să-și cunoască perfect meseria. Dar ei trebuie să știe tot atît de bine și ce intră în sfera obligațiilor colegilor lor de echipaj și, la nevoie, să se ajute între ei.

Am în memorie zeci de exemple în care inexistența ajutorului reciproc, a controlului reciproc, a sentimentului de solidaritate între membrii echipajului au atras după sine situații grele de zbor.

În condiții complexe (zbor pe timp nefavorabil, defectarea unor aparate) se verifică „rezistența și sudura" unui echipaj. Este rău dacă în aceste condiții fiecare începe „s-o țină pe-a lui" și se lasă totul pe seama comandantului.

O situație de avarie nu trebuie să ia prin surprindere un echipaj. Toți trebuie să fie cu ochii în patru, să facă corp comun. Evident, această convingere vine cu timpul. Numai o activitate comună îndelungată permite cunoașterea celuilalt».

La prima vedere se poate crede că neomogenitatea unui echipaj se explică prin inexistența unor relații prietenești, printr-un insuficient respect reciproc sau chiar prin antipatia unuia față de altul. În realitate, principala cauză a „divorțului" este insuficientul contact și înțelegere reciprocă în activitatea de zbor, ceea ce poate duce la insuccese în muncă.

Un comandant-metodist experimentat va acorda totdeauna atenție particularităților psihologice ale unui echipaj de zbor rămas în urmă și, dacă va fi necesar, îi va modifica componența.

În istoria celui de al doilea război mondial se cunoaște un astfel de caz. Unificarea aviației de bombardament americane a dus la pierderi însemnate. Și acest lucru a durat pînă cînd psihologii au recomandat înlocuirea — conform datelor testelor psihologice — a echipajelor avioanelor.

După toate cele spuse, s-ar părea că nu este atît de complicat să formezi echipajul unei nave cosmice — e destul să alegi specialiștii necesari, să studiezi particularitățile psihologice ale fiecăruia și să treci la antrenamente. Se știe însă că o echipă formată din sportivi individual foarte buni — „stele" — poate pierde în fața unei echipe mai slabe, în schimb mai omogene.

Chiar cunoscînd foarte bine particularitățile fiecărui membru al grupului nu se poate prevedea cum se va comporta grupul în ansamblu, ce relații se vor stabili între membrii lui, ce concordanță va exista între acțiunile unui individ și activitatea întregului colectiv.

Grupul nu este o sumă aritmetică de indivizi, ci un organism unic în care acționează alte legități.

În aviație, spiritul de echipă se realizează prin multiple zboruri și, în caz de incompatibilitate, totdeauna careva poate fi schimbat. Zborul cosmic nu oferă o astfel de posibilitate. De aceea, metodiștii, psihologii au obligația ca înainte de zbor să aleagă și să pregătească bine un echipaj omogen.

PSIHOLOGIA GRUPULUI

Spiritul de echipă al oamenilor îi interesează nu numai pe psihologii cosmici. El reține atenția și conducătorilor din producție, antrenorilor de echipe sportive și comandanților de unități militare, adică tuturor acelora care sînt legați de colectivități umane ce au de îndeplinit o anumită sarcină concretă.

Încă din deceniul al patrulea, la Institutul de protecție a muncii au început să se efectueze studii legate de organizarea mai rațională a oamenilor, care să ducă la creșterea productivității muncii. Observațiile s-au făcut asupra unui grup care asambla articole mici de același tip și care

lucra în „flux continuu". S-au constatat unele lucruri interesante. Acest grup era format din indivizi care nu fuseseră special aleși și, prin urmare, era de așteptat ca ritmul de lucru să fie scăzut, presupunîndu-se că cei care lucrează mai încet îi vor ține pe loc pe cei care lucrează mai repede. Dar s-a constatat nu numai că ritmul întregului grup a fost mai ridicat decît viteza unui lucrător mediu, ci și mai uniform. Viteza de execuție a operațiilor depindea în acest caz, printre altele, și de amplasarea muncitorilor. Dacă, de exemplu un muncitor mai rapid stătea lîngă unul mai lent, ritmul se accelera ; amplasarea inversă a forțelor ducea la un rezultat opus.

Despre importanța alegerii corecte a oamenilor ne vorbește elocvent experiența conducătorilor de echipe sportive. Nivelul actual de dezvoltare a sportului aduce tot mai pregnant în prim plan factorii psiho-fiziologici, în special problema omogenității echipei, adică acea înțelegere reciprocă între jucători diferiți, care asigură o activitate de maximă eficiență a întregului grup.

Cunoscutul fotbalist brazilian Pele, răspunzînd la întrebările corespondenților, caracteriza partenerul „ideal" — după părerea sa, tînărul atacant al selecționatei Braziliei Coutinho — ca fiind jucătorul care știe să-i ghicească intențiile (ale lui Pele).

Nu este vorba numai de intuiție. Omogenitatea ca și spiritul de echipă al membrilor echipajelor se obțin prin antrenamente comune într-un timp mai îndelungat.

După cum arată studiile savantului sovietic M.A. Novikov, în orice grup izolat aproape totdeauna se diferențiază „liderii" și „subordonații". „Lider" este acela care imprimă propria-i voință și celorlalți, stabilește tactica (linia de comportare) a întregului grup. În ramurile sportive cu echipe, „liderul" este fie acela care prin acțiuni active „ia jocul asupra sa", fie acela care conduce cu abilitate acțiunile partenerilor.

Desigur, a fi „lider" nu este un titlu pe viață. Acesta este o persoană care și-a asumat un anumit rol în anumite condiții concrete. Astfel, comandantul unui vas, fiind „lider" atîta timp cît stă pe punte, poate deveni „subordonat" în sala de mese unde rolul de „conducător",

de „cap al mișcării" îl are altcineva dintre membrii echipajului.

Nu este corect să se creadă că „liderul" este cel mai bun membru al grupului, iar „subordonații" ar fi membrii lui de mîna a doua. Și „liderul" și „subordonații" sînt un fel de funcții în orchestră unde există și dirijor și muzicanți. Mai mult decît atît, nu pot exista „lideri" buni și „subordonați" slabi, întrucît grupul constituie un sistem complex, în care toate „funcțiile" sînt necesare și importante.

Un colectiv de savanți care, sub conducerea profesorului F.D. Gorbov, s-a ocupat de probleme ale psihologiei grupului a propus o serie de metode pentru a se stabili în ce măsură va fi satisfăcătoare activitatea unui grup format din anumiți indivizi. A fost elaborată așa-numita „metodologie homeostatică". Este interesant faptul că la baza acestei metodologii au stat observațiile lui F.D. Gorbov asupra funcționării unei instalații de dușuri la o instituție medicală.

Această instalație de dușuri avea patru cabine, dar diametrul țevilor nu era calculat să le asigure pe toate cu suficientă apă caldă. Cînd în cabine intrau simultan patru oameni, în comportamentul fiecăruia se observa o strategie proprie îndreptată spre crearea unui regim cît mai favorabil. De exemplu, unul dintre ei încerca să-și creeze pentru sine (și numai pentru sine !) cele mai bune condiții. Ca urmare, în celelalte cabine începea să vină apă rece. Aceasta provoca reacția imediată a celorlalți : începeau să învîrtească robinetele și năvălea ba apă rece, ba apă foarte fierbinte. Numai cu prețul unor cedări reciproce reușeau să regleze apa și să obțină, în fine, un regim de funcționare acceptabil pentru toți.

Se întîmpla destul de des ca unul din grup să se detașeze și să ia „conducerea", adică să devină „lider". Grupul se încheagă mult mai încet dacă la titlul de „lider" aspiră concomitent două-trei persoane. Mult timp, ba chiar deloc, membrii acestui grup n-au putut să se descurce cu dușul — tot timpul s-au incomodat reciproc. Și s-a ajuns la o situație absolut fără ieșire cînd unul dintre ei nu vroia să țină cont de ceilalți.

O situație similară a fost reprodusă de savanți cu ajutorul unui aparat special — homeostatul. Fiecare membru al grupului, învîrtind maneta de comandă, modifica poziția acului nu numai la aparatul propriu, ci și la cel al partenerilor. Participanților la experiență li s-a propus ca, uitîndu-se numai la scala propriului aparat, să pună toate acele într-o anumită poziție (de exemplu, zero), dar acțiunile celorlalți parteneri nu „permiteau" acest lucru. Sarcina a putut fi îndeplinită numai atunci cînd unul dintre ei a luat inițiativa de a conduce și a devenit „lider", iar ceilalți, involuntar, uneori chiar inconștient, au început să se supună.

Concluziile unor numeroase experimente de felul acesta au fost foarte utile pentru alcătuirea primelor echipaje ale navelor cosmice.

Se știe că pentru a zbura pe „Voshod" s-au pregătit oameni foarte puternici din punct de vedere psihic, fiecare cunoscînd perfect ce are de făcut. Dar pe metodiști, doctori-psihologi, antrenori i-a interesat în cel mai înalt grad problema compatibilității membrilor acestui echipaj. S-a studiat activitatea lor comună pe simulator, în timpul antrenamentelor sportive, cursurilor și odihnei.

La început, întregul echipaj făcea antrenamente comune și unele cursuri cu Feoktistov și Egorov care nu aveau o pregătire atît de specială ca pilotul-cosmonaut profesionist Komarov. Colaboratorul științific și medicul au fost nevoiți să-și însușească arta transmisiunilor radio, să învețe să folosească mijloacele de asigurare a vieții etc.

Antrenamentele comune au permis fiecărui membru al echipajului să sesizeze și să aprecieze particularitățile activității colegilor, să găsească calea cea mai indicată și mai avantajoasă pentru modul propriu de a acționa.

La antrenamente, comandantul de navă, V. Komarov, era domol și calm. După ce își efectua exercițiul, întocmea rapoarte sistematizate, complete, obiective și autocritice. Pilot excepțional, el s-a dovedit a fi și un conducător strălucit care știe să-și organizeze colectivul cu finețe, delicatețe, dar și cu fermitate în vederea îndeplinirii unei misiuni de răspundere.

În timpul pregătirilor pentru fiecare antrenament, Feoktistov se remarca prin spirit de inițiativă, finalitatea gîndirii. Era foarte perspicace, înclinat să analizeze în detaliu fiecare sarcină și de cele mai multe ori găsea soluții noi, originale pentru unele probleme care păreau de neschimbat, șablon.

Minuțiozitatea și perseverența, capacitatea de a-și analiza cu seriozitate propriile acțiuni, de a manifesta inițiative judicioase — toate acestea erau caracteristice lui Egorov.

Zborul navei cosmice „Voshod" s-a desfășurat, după cum se știe, cu succes. Iată ce scria Komarov despre el :

„Programul de cercetări a fost stabilit pentru 24 de ore și echipajul l-a îndeplinit în întregime.

Sarcinile pe care trebuia să le rezolvăm în timpul acestui zbor necesitau participarea tuturor membrilor echipajului. Unei singure persoane i-ar fi fost imposibil să le rezolve, oricît de bine ar fi fost pregătită. La rîndul său, aceasta necesita nu numai același mod de a înțelege problemele ce trebuiau studiate de către toți membrii echipajului, ci și o armonie perfectă în muncă, înțelegerea celuilalt din jumătăți de cuvînt și chiar o interșanjabilitate.

Echipajul nostru, deși era mic, a acționat în cosmos ca un colectiv unit, mîndru și conștient că își face datoria în numele unor scopuri pașnice, spre binele întregii omeniri.

Toți membrii echipajului s-au ajutat reciproc în mod creator pentru a realiza acțiunea complexă și interesantă prevăzută în programul nostru de zbor.

Evident, toate acestea n-au venit dintr-o dată. Înainte de a intra în cabina navei cosmice „Voshod", echipajul a muncit mult și perseverent, a învățat, s-a antrenat".

Comandantul navei, Komarov, cu modestia-i caracteristică, își aprecia astfel propriul rol : „Trebuie să spun că un comandant de navă nu este comandantul unei unități. Nu am avut pe cine comanda, mai bine zis, nu a fost necesar. Noi toți ne cunoșteam obligațiile și fiecare și le-a îndeplinit cu competență".

O deosebită armonie și spirit de echipă s-a cerut de la echipajul navei cosmice „Voshod-2". O sarcină atît de

complexă ca ieșirea omului din cabina navei, prin ecluză, în spațiul cosmic putea fi rezolvată numai printr-o înțelegere reciprocă perfectă.

Cînd s-a făcut repartizarea sarcinilor între membrii echipajului s-a avut în vedere nu atît pregătirea lor profesională (și Beliaev și Leonov erau piloți de înaltă calificare), cît mai ales calitățile psihologice individuale.

Lui Beliaev îi sînt caracteristice o imensă voință și stăpînire de sine, care îl ajută să nu se piardă nici în cele mai periculoase situații, o gîndire logică capabilă de autoanaliză profundă, o mare perseverență în învingerea greutăților.

Leonov, însă, ca temperament, face parte din tipul coleric. Puternic, impetuos, el e capabil să desfășoare o activitate intensă, manifestînd hotărîre și curaj. Înzestrat cu har artistic, el poate cuprinde și reține rapid foarte multe imagini pe care le reproduce apoi destul de exact.

Acești doi oameni cu caractere deosebite s-au completat reciproc, formînd un grup de mare compatibilitate, care a reușit să execute un program atît de complex.

În afară de antrenamentele obișnuite, Beliaev și Leonov s-au pregătit să lucreze în condiții în care nici un om din lume nu mai fusese încă — în vid înaintat și spațiu fără suport.

Pentru a coordona acțiunile de comandă a sistemelor de ecluze și asigurare a vieții, s-a simulat pe un simulator special ieșirea lui A.A. Leonov din navă în spațiul cosmic și revenirea sa în cabină.

Erau prevăzute și acțiuni pentru situații de avarie, de exemplu comportarea comandantului în cazul în care s-ar fi întîmplat ceva cu cosmonautul care se găsea în afara navei și el ar fi trebuit să-l ajute.

După zbor, Beliaev și Leonov vorbeau adesea despre cît de important a fost pentru ei spiritul de echipă dobîndit în timpul antrenamentelor comune.

Dar problema compatibilității nu se limitează numai la coordonarea acțiunilor în timpul conducerii navei cosmice și sistemelor acesteia. În lungile curse cosmice oamenii vor trebui nu numai să lucreze, ci să se și odihnească împreună, adică să trăiască în condiții de izolare

în grup de lungă durată. Şi atunci vor căpăta o importanţă colosală raporturile dintre membrii echipajului, simpatia lor reciprocă, părerile comune — într-un cuvînt, tot ceea ce creează un colectiv monolit, închegat.

PRIETENIA

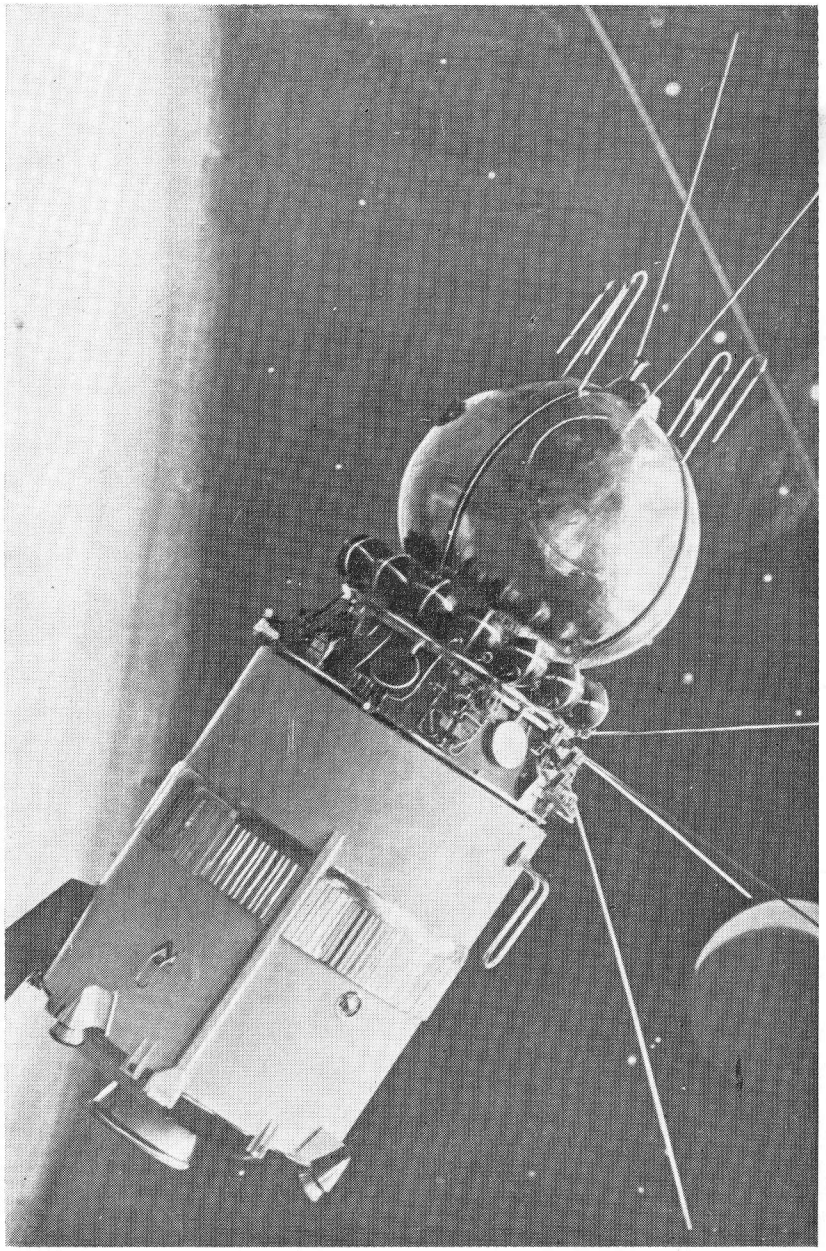
„Prietenia este lucrul cel mai necesar pentru viaţă", spunea marele înţelept al antichităţii Aristotel. Tocmai prietenia dintre membrii echipajului şi nu simplele „legături de producţie" va asigura succesul unei lungi curse cosmice.

Istoria expediţiilor ştiinţifice cunoaşte multe cazuri triste de disensiune între oameni care au lucrat mult timp împreună. Este foarte semnificativ episodul din viaţa renumitului explorator al Arcticii, Fridtjof Nansen, povestit de el însuşi.

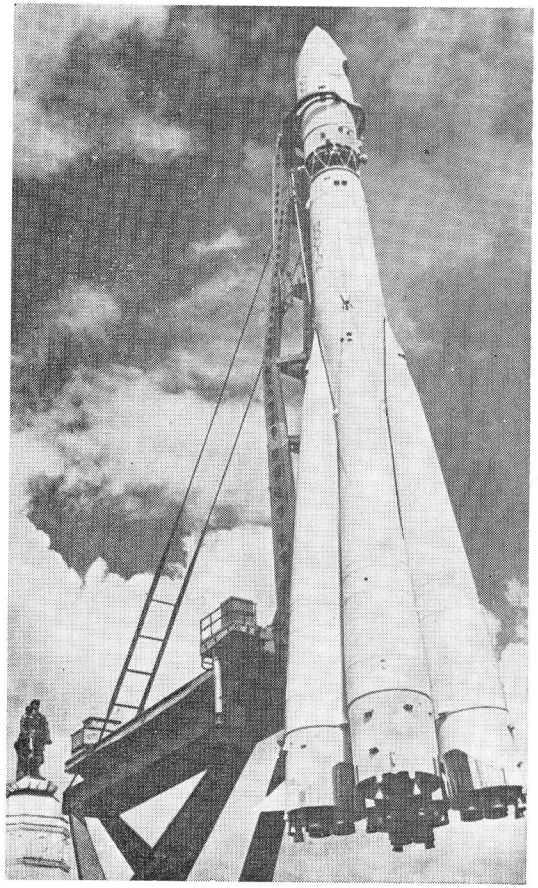
Navigînd în derivă pe vasul „Fram" pînă la paralela 84 latitudine nordică, Nansen împreună cu Johanson se îndreptau pe schiuri spre Polul Nord. Atingînd 86°14′ şi înţelegînd că este inutil să continue au luat-o spre sud. Le-a trebuit aproape un an şi jumătate să ajungă pînă la arhipelagul Franz Joseph. Prin îngrămădirea de gheţuri şi ochiuri de apă mergeau cu îmbrăcămintea udă, neavînd unde s-o usuce. Flămînzi, se hrăneau cu carne crudă de morsă şi de urs. Cu căldura propriului corp încălzeau bidoane cu zăpadă ca să-şi potolească setea. Nansen îşi ştergea rana de la mînă cu mîneca. Dar lucrul cel mai greu din tot ce au suferit a fost lipsa unor raporturi reciproce calde. Se adresau unul altuia foarte rar, de multe ori o dată pe săptămînă şi chiar şi atunci oficial. Johanson, de exemplu, nu-i spunea altfel lui Nansen decît „domnule şef al expediţiei".

Pentru a evita pericolul unor astfel de conflicte, exploratorul american Richard Berti, ducîndu-se să ierneze la Polul Sud, a rezolvat problema simplu : cu mine însumi n-o să mă cert, de aceea mă duc singur, fără nici un fel de însoţitor.

Experienţa de viaţă obişnuită ne arată că nu te duci în excursii sau la cinema cu oricare dintre cei cu care te

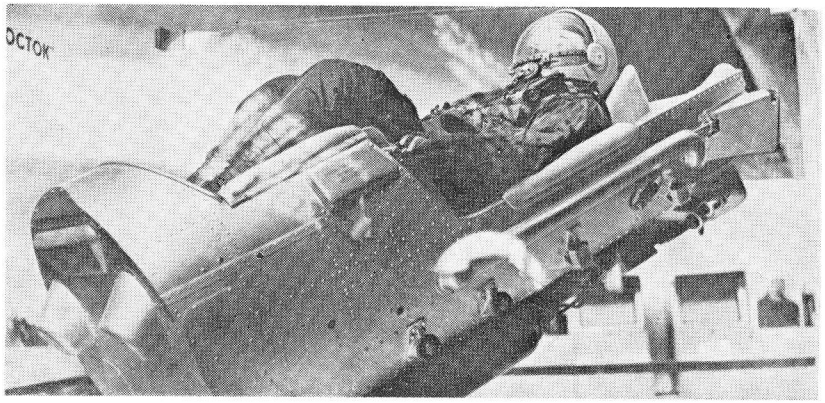


Astfel arată nava cosmică „Vostok".



Acum orice vizitator al Expoziției realizărilor economiei naționale poate să examineze fiecare detaliu al rachetei care a plasat nava „Vostok" pe orbita în jurul pămîntului.

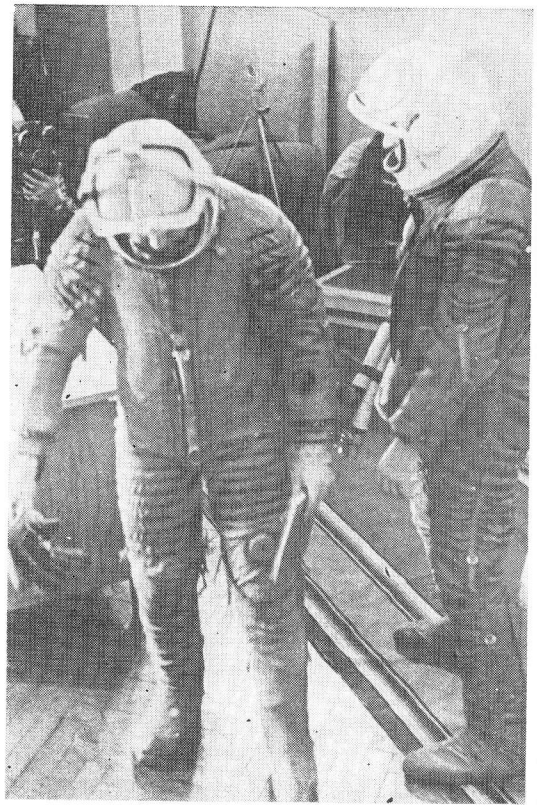
Fotoliul de catapultare al navei „Vostok".



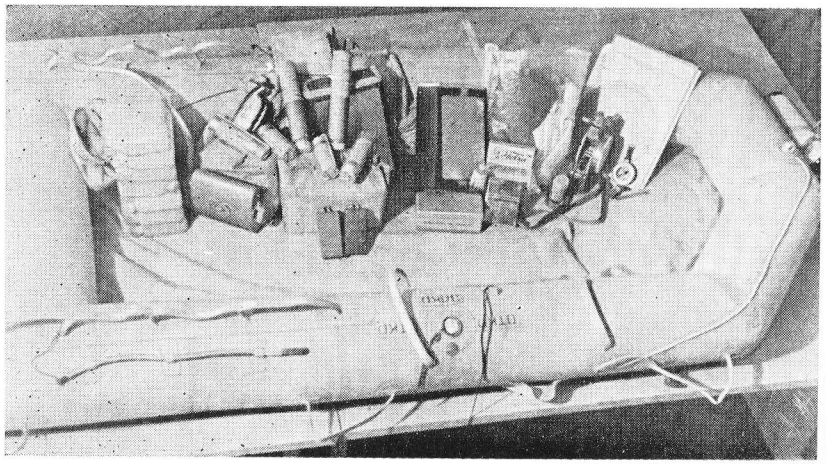
In cosmos linguriță e de prisos.

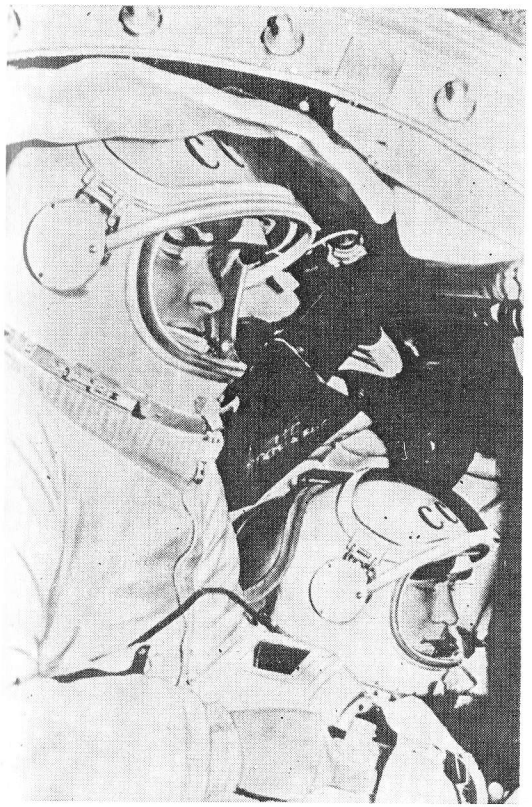
Apa care s-a scurs din ceașcă în imponderabilitate atîrnă în aer ca un ciorchine.

Cosmonauți în costum de lucru.

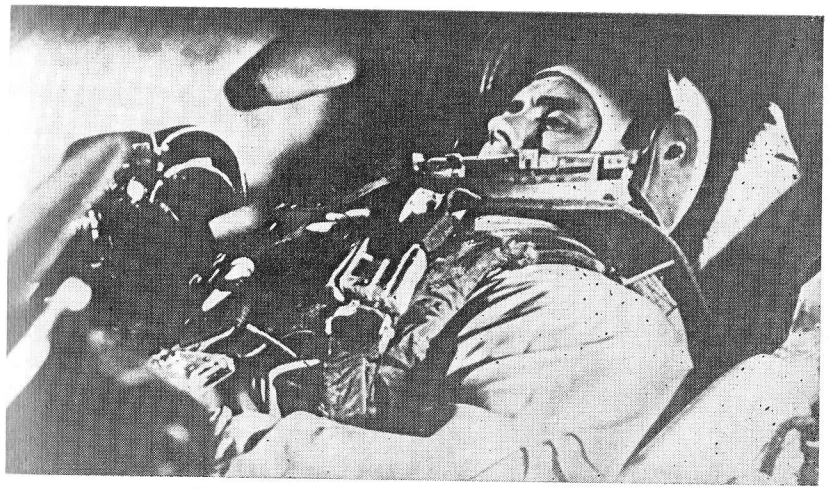


Iată ce poate conține micul conteiner al rezervei intangibile pentru cazuri de avarie.





Pavel Beliaev și Alexei Leonov în nava cosmică „Voshod-2".

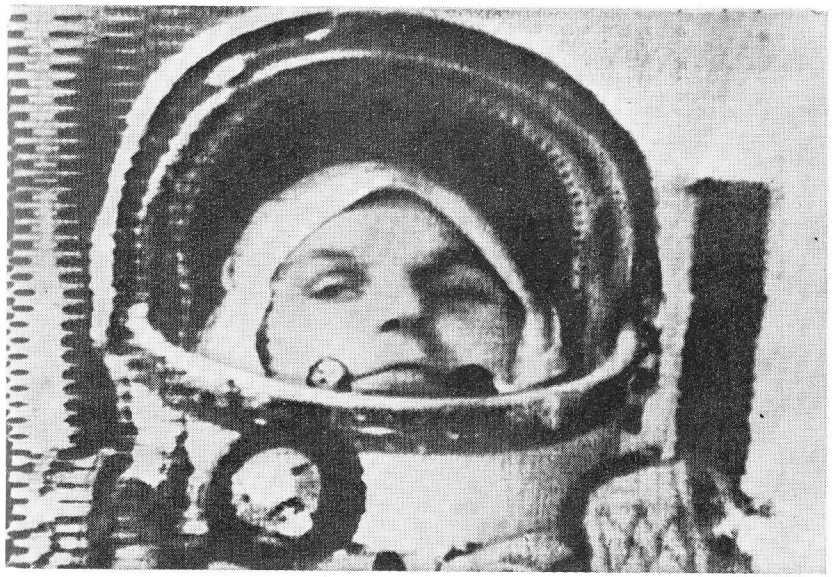


Pavel Popovici pe nava (școală) „Vostok".

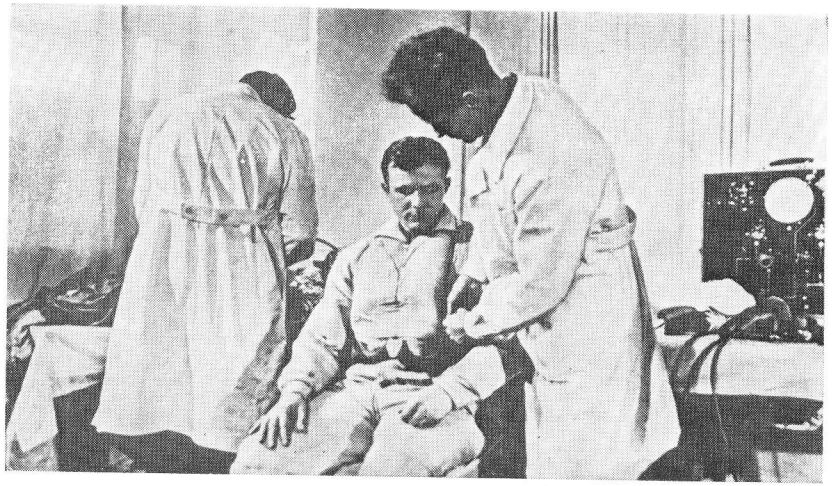
Andrian Nikolaev îndată după terminarea antrenamentului complex de lungă durată pe nava-şcoală „Vostok".

Zborul pe un avion cu reacţie este o treabă serioasă. Dar Alexei Leonov face treburile serioase cu voie bună.

Prima echipă cosmică : Vladimir Komarov şi tovarăşii săi Konstantin Feoktistov şi Boris Egorov.

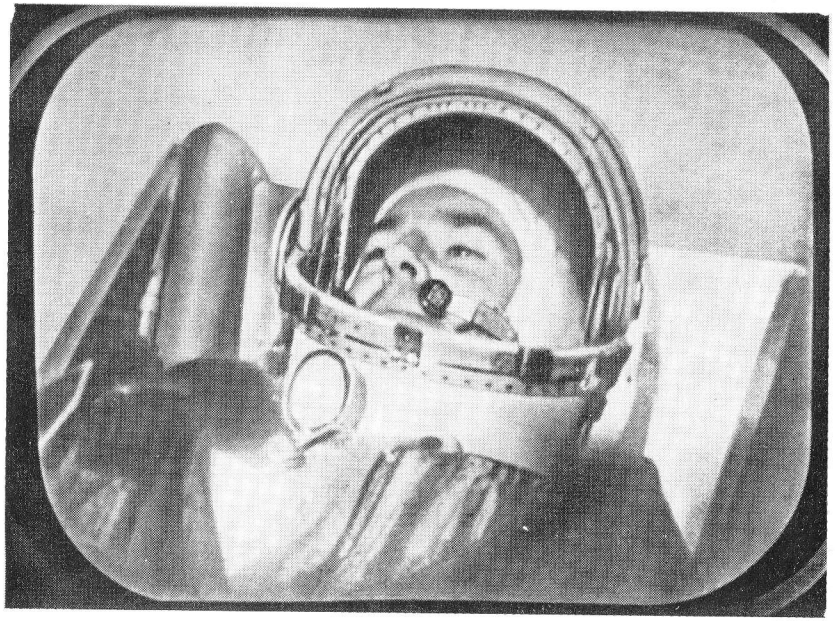


Aşa au văzut-o telespectatorii pe Valentina Tereşkova în timpul zborului pe orbită.



Pregătirea pentru zborul cosmic începe
cu mult timp înainte de start.

Curînd se va apăsa pe butonul „Pornire" !

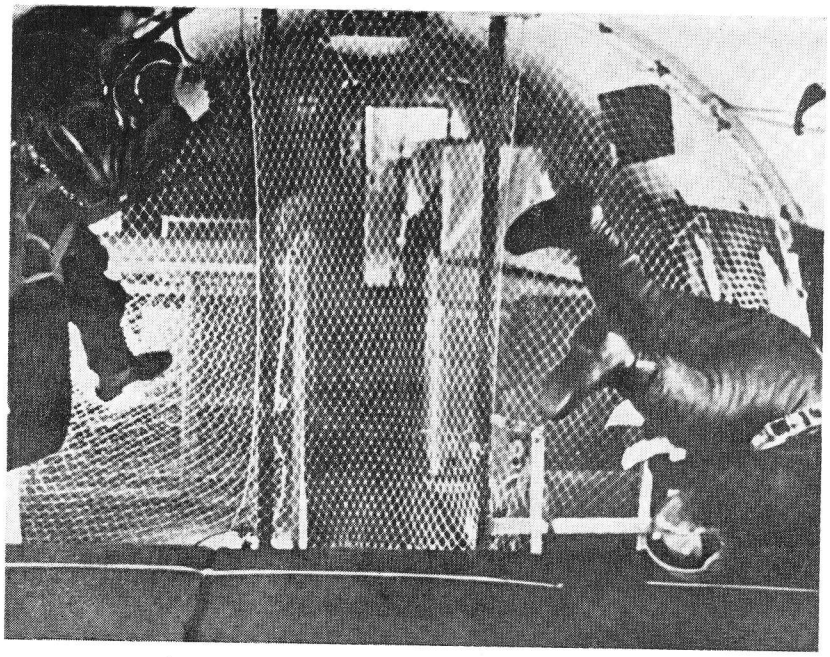


Îmbarcarea în avion pentru următoarea săritură
cu parașuta.

Clipa dinaintea săriturii !
Acum va fi făcut pasul în gol.

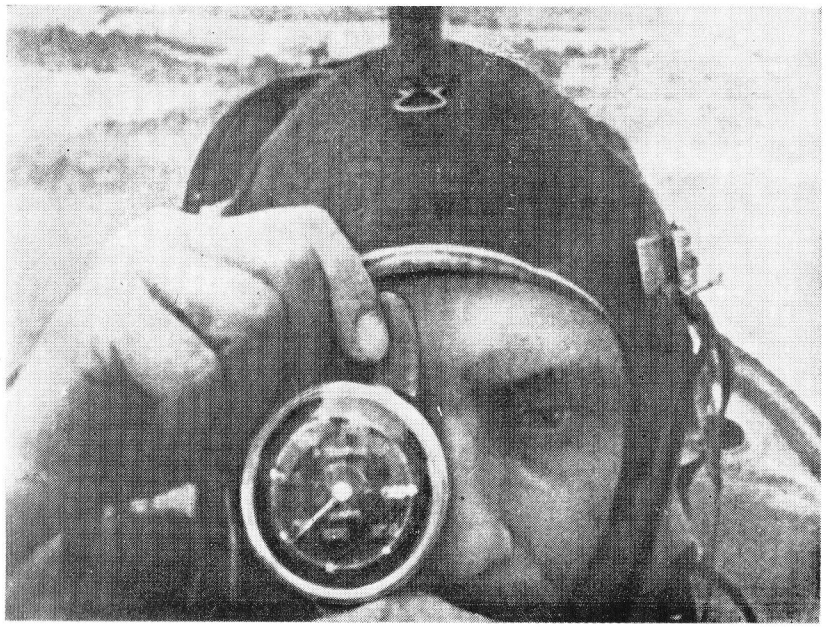
În cădere liberă.

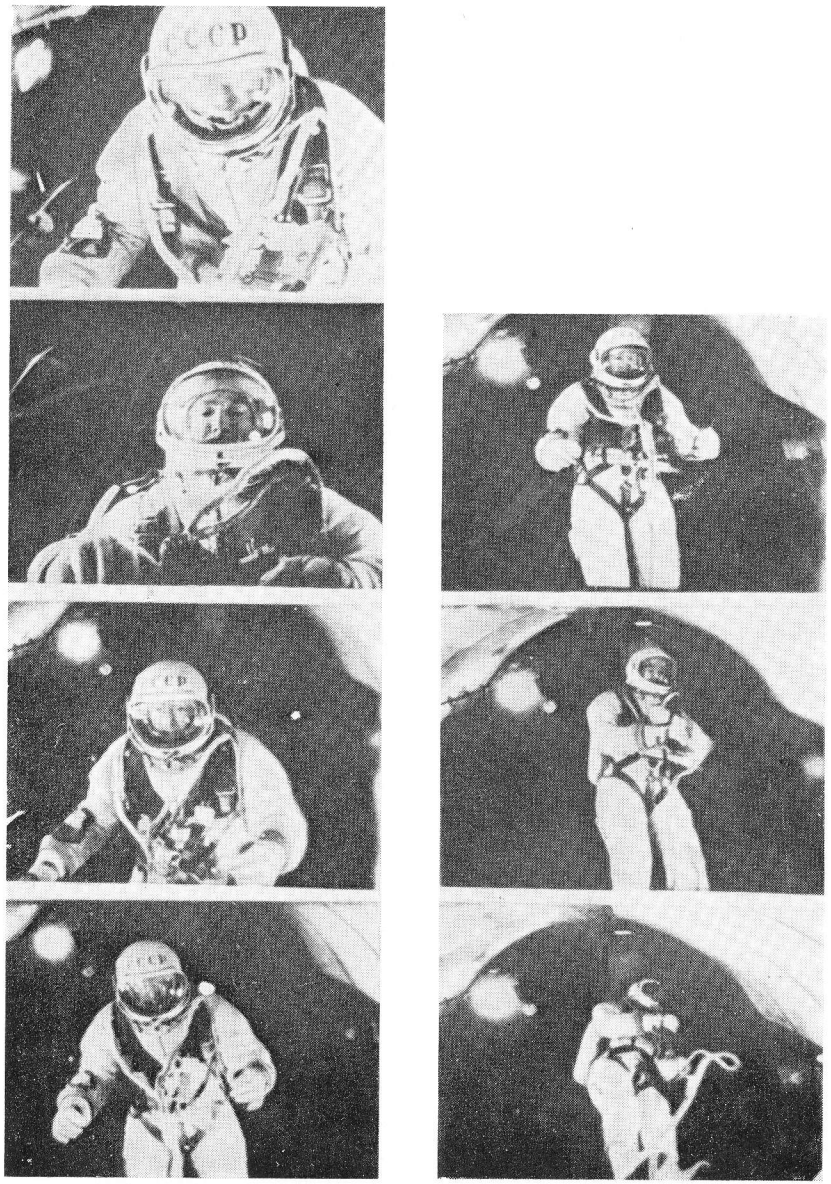
Încă o clipă, parașuta se va deschide
și omul se va simți în siguranță.



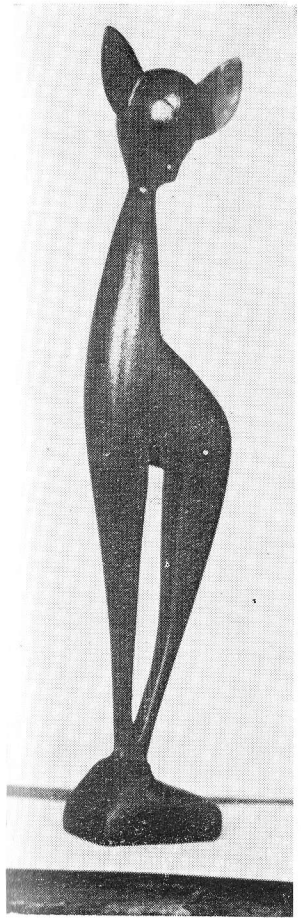
În imponderabilitate noțiunile de „sus" și „jos"
își pierd pur și simplu sensul.

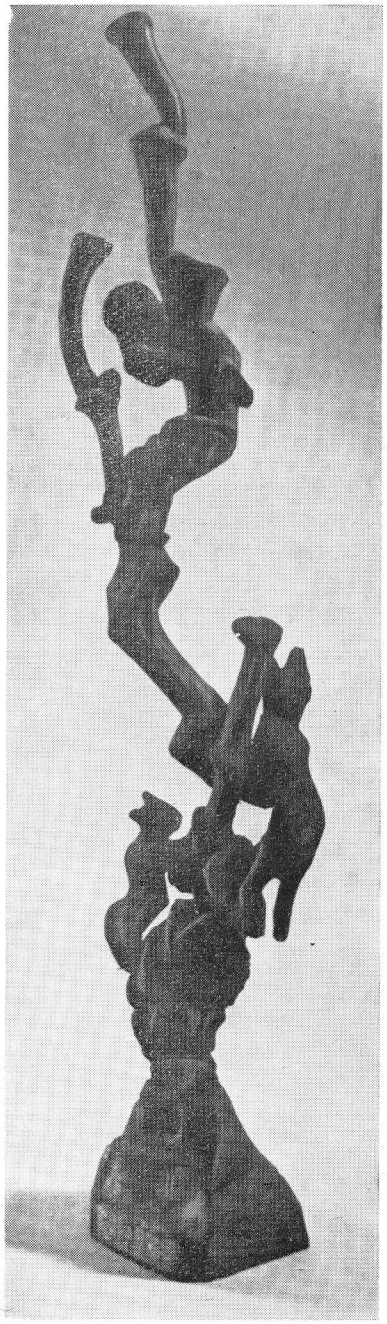
Zborurile cosmice și pregătirea în vederea lor
înseamnă activitate de cercetare.



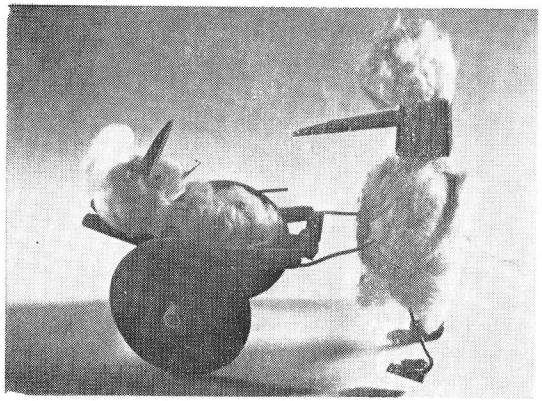


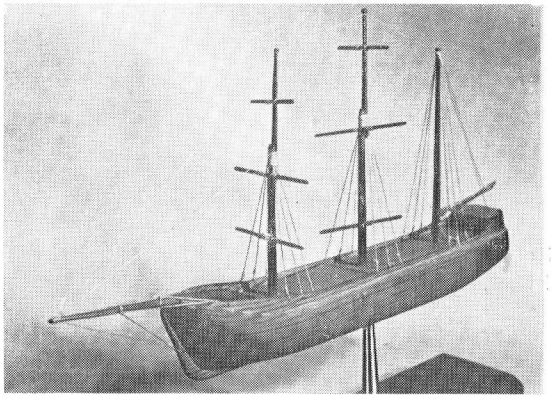
Cosmonautul A. Leonov se depărtează din ce în ce mai mult de camera-ecluză în timpul antrenamentului pe avionul-școală. Un cablu subțire este singurul fir care îl leagă de „navă".





Cosmonauții și cercetătorii aflați în camera surdă, în timpul liber, cînd nu au de îndeplinit sarcini speciale, se ocupă cu arta aplicată.





înţelegi bine la lucru. Oamenii îşi aleg de obicei prieteni dintre cei cu care se simt bine.

Pe de altă parte, se cunosc multe cazuri, cînd nişte condiţii grele au unit colectivul unei expediţii. Cei patru temerari conduşi de Papanin s-au descurcat perfect timp de nouă luni pe un gheţar arctic. Iar pe cei şase, conduşi de Thor Heyerdahl, care au traversat Oceanul Pacific pe pluta Con-Tiki, solidaritatea i-a ajutat în împrejurări foarte complicate, aproape tragice.

La începutul anului 1960, în timpul unei furtuni pe Oceanul Pacific, de pe ţărmul insulelor Kurile a fost împins în ocean şlepul cu motor pe care se găseau patru soldaţi sovietici : Ashat Ziganşin, Filipp Poplavski, Anatoli Kriucikovski şi Ivan Fedotov. După o derivă de 49 de zile ei au fost găsiţi de un portavion american şi duşi la San Francisco. Fapta lor eroică a uimit întreaga lume. Şi, dacă vreţi, cel mai mult i-a impresionat pe corespondenţii străini spiritul de echipă deosebit al acestor soldaţi sovietici. Iată un fragment din interviul care li s-a luat :

Ziaristul : Ştiu că în asemenea împrejurări poţi să-ţi pierzi trăsăturile omeneşti, să înnebuneşti, să te transformi în fiară. V-aţi certat, poate chiar v-aţi bătut, cum era şi firesc, pentru ultima bucăţică de pîine, pentru ultima înghiţitură de apă ?

Ziganşin : În toate aceste 49 de zile, nici unul din membrii echipajului nu a spus celuilalt nici măcar un cuvînt grosolan. Cînd apa de băut era pe sfîrşite, fiecare dintre noi primea cîte o jumătate de pahar pe zi. Nimeni n-a băut o înghiţitură în plus. Doar cînd a fost ziua de naştere a lui Anatoli Kriucikovski i-am oferit o porţie dublă, dar el a refuzat.

Ziaristul : În iadul ăsta aţi mai ţinut minte ziua de naştere a tovarăşului dumneavoastră ? Nu vă gîndeaţi la moarte, mister Ziganşin ?

Ziganşin : Nu, noi ne gîndeam că sîntem prea tineri ca să ne dăm uşor bătuţi.

Ziaristul : Cu ce v-aţi ocupat în aceste lungi zile ? De exemplu, dumneavoastră, mister Poplavski ?

Poplavski : Ascuţeam cîrligele de pescuit, din cutiile de conserve tăiam momeală pentru peşte, despleteam odgoanele şi împleteam sfoara pentru undiţă. Ashat Ziganşin a

reparat lampa de semnalizare. Cîteodată eu le citeam dintr-o carte.

Ziaristul : Cum se cheamă cartea aceasta ?

Poplavski : „Martin Eden" a lui Jack London.

Ziaristul : Incredibil !

Fedotov : Cîteodată noi cîntam, iar Filipp ne acompania la armonică.

Ziaristul : Arătaţi-mi această armonică istorică.

Fedotov : Din păcate, am mîncat-o.

Ziaristul : Cum ? Cum aţi mîncat-o ?

Fedotov : Foarte simplu. Unele părţi erau din piele. Am smuls pielea, am tăiat-o bucăţi şi am fiert-o în apa sărată de mare. Pielea era de berbec şi noi glumeam că avem două feluri de carne : primul — pielea de la armonică şi doi — pielea de la cizme.

Ziaristul : Mai aveaţi putere să mai şi glumiţi ? Este fantastic ! Ştiţi dumneavoastră ce fel de oameni sînteţi ?

Ziganşin : Oameni obişnuiţi, oameni sovietici !"

Indiscutabil, la noi în ţară este incomparabil mai uşor să formezi echipaje pentru zboruri cosmice de lungă durată decît în statele capitaliste. Oamenilor sovietici le este propriu prin excelenţă „spiritul de colectiv", chiar din copilărie ei sînt educaţi în spiritul moralei comuniste, umanitariste. Cu toate acestea, fiecare îşi păstrează, firește, individualitatea. Şi oamenii se menifestă diferit în colective diferite, în grupe mici.

În timpul unui experiment, cîţiva subiecţi s-au aflat 120 de zile într-o cabină ermetică, unde condiţiile aminteau destul de mult de cele cosmice. În toată această perioadă, oamenii au lucrat şi au convieţuit prieteneşte. Spiritul de colectiv, solidaritatea, sprijinul tovărăşesc i-au ajutat să învingă greutăţile (care au fost destule) şi să ducă treaba la bun sfîrşit.

Un alt experiment care a durat 70 de zile a oferit o altă imagine. La acest experiment au participat doctorul Stanislav Bugrov, inginerul Leonard Smiricevski şi radioreporterul Evgheni Tereşcenko ; fiecare şi-a ţinut cîte un jurnal cu însemnări zilnice. Între medic şi inginer a apărut o incompatibilitate psihologică vădită : periodic, în timpul odihnei începeau între ei conflictele. Este drept

că programul a fost îndeplinit, dar participanţii la experienţă au observat că această incompatibilitate psihologică s-a reflectat nefavorabil asupra dispoziţiei tuturor membrilor echipajului. Iată cîteva însemnări din jurnalul lui Evgheni Tereşcenko care ne dau posibilitatea să aruncăm o privire în această lume izolată. După trei zile de la „start" el nota :

„Gardă, prînz, examen medical, somn. Viaţa noastră se desfăşoară într-un ritm cumva febril, dar monoton. Aproape că nu ne rămîne nici un pic de timp liber. Dar începi deja să simţi că eşti extenuat. Stanislav a slăbit şi la ochi i-au apărut cearcăne. Lui Leonard ochii i s-au înroşit şi îi sînt neliniştiţi. Cîteodată, în conversaţie, dispare bunăvoinţa din ton. Apar mici neînţelegeri care seamănă foarte mult a ceartă, bineînţeles, totul din fleacuri".

După încă o săptămînă de stat în cameră el nota :

„Gardă, prînz, examen medical, somn. Timpul s-a comprimat, s-a scurtat... O zi nu se deosebeşte de alta. Încetul cu încetul a început să apară oboseala nervoasă. Am devenit mai irascibili. A început să fie mai greu să-ţi impui să munceşti. Din ce în ce mai des doreşti să deschizi uşa şi să vezi şi altceva. Indiferent ce, numai să fie altceva. Cîteodată dorinţa de a vedea o anumită culoare vie, simplă, sau un afiş colorat, cerul albastru, devine chinuitoare pînă la înţepături în ochi. Plictiseală".

Despre raporturile reciproce a doi subiecţi, medici de meserie — S.P. Kukişev (44 de ani) şi E. I. Gavrikov (25 de ani) — care au petrecut împreună 45 de zile de izolare în grup, pot vorbi foarte elocvent însemnările din jurnalele pe care le ţineau amîndoi.

«Ziua a 16-a. Gavrikov : Pofta de mîncare a scăzut vizibil. Astăzi n-am dormit aproape deloc. Lui Petrovici îi este mai uşor. El în general face minuni. Ieri a fost deosebit de politicos. Bravo ! Se pare că la el schimbarea ritmului se face mai uşor... A trecut aproape o treime din experiment. Se poate trage o mică concluzie. Cele mai grele au fost primele cinci zile pînă ne-am acomodat unul cu celălalt, cu camera, cu cele din jur, pînă ne-am obişnuit cu gîndul că 45 de zile nu putem pleca de aici.

Simt că jurnalul devine o mîngîiere, vreau să scriu. Probabil este efectul faptului că posibilităţile de comuni-

care sînt limitate... Cînd omul are același regim, cît e de simplu să lucreze noaptea, apoi să doarmă ziua ! Și doarme fără să observe că are loc o „modificare a ritmului biologic". Se scoală seara sătul de somn, ia masa, se uită la televizor, se culcă. Ritmul biologic îl obligă, deși vioi și odihnit, să se culce din nou și să adoarmă. De aceea, abia cînd treci la un alt regim constați acele particularități fiziologice pe care pînă atunci nu le-ai observat. Acum ele te uimesc, te sperie... Mi-e foarte somn, mai ales între orele 15 și 19.

Ziua a 19-a. Kukișev : Părțile neplăcute ale comportamentului confratelui meu aproape că nu mă mai deranjează. Din multe puncte de vedere au devenit deja „moșteniri ale trecutului", nu mai sînt atît de acute și reacționez mult mai calm decît, să spunem, în primele zile ale experimentului...

Deocamdată avem puține interese comune : munca, lectura, jurnalul și... tăcerea.

Ziua a 20-a. Gavrikov : În cameră totul este bine, e liniște și pace — adevărată mană cerească. Ne vorbim puțin, chiar mai puțin decît ar trebui și, după mine, nu e cu supărare pentru nici unul. Astăzi, am simțit deodată dorința puternică să mă plimb pe stradă.

Ziua a 21-a. Gavrikov : Mă uimește cît de reținut e S.P. Nu s-a „scăpat" niciodată, deși eu nu sînt, se pare, un tip prea „digerabil". Mi se pare că ne-am obișnuit cu noile condiții. Nu dormim mai rău ca înainte. Ziua sîntem vioi și putem să muncim. Altfel stau lucrurile cu funcțiile vegetative, ele nu vor să se adapteze.

Ziua a 24-a. Gavrikov : Interesante raporturi s-au stabilit între noi. Nici acum nu înțeleg. Cîteodată îmi este nesuferit, îmi era mai ales la început, iar cîteodată îmi este chiar simpatic. Aș mai repeta cu el experiența...

— *Ziua a 24-a. Kukișev :* ...În a cincea — a șasea zi m-a torturat cu oftatul, cu văitatul, căscatul — demonstrativ mi se părea mie — nepăsarea și raționamentele lui voit negativiste, încît mi-a fost foarte greu să nu mă trădez printr-un cuvînt, prin ton sau vreun gest, prin modul de a mă comporta. Mi-a venit în ajutor jurnalul. Dacă n-ar fi fost el, cui i-aș fi spus toate suferințele mele de moment și de toată ziua ; o singură frază scăpată ar fi putut fi cauza unor urmări dezastruoase.

Ziua a 25-a. Gavrikov : Astăzi aș fi dorit foarte mult să mă plimb, să privesc pomii — așa o să treacă jumătate din vară...

S.P. zice că se simte minunat, dar cască și se întinde ca și mine. Nu cumva face pe nebunul ? Totuși nu-l înțeleg. Vorbim puțin. După cum se vede, nu ne-am acomodat, ci ne-am „unit". Dacă și în căsnicie ar fi mers la fel, demult ne-am fi certat ! Pînă acum nu m-am surprins gîndind astfel, dar S.P. zice că așa e...

Nu doresc certuri la bordul arcei noastre. Într-un fel m-am obișnuit cu camera, cu pereții ei verzulii, mați, fără personalitate, cu ușile ermetice, cu borcanele, cu electrozii... Deodată, am simțit că vreau să fumez. I-am spus lui S.P. Zice : „Mofturi". El nu poate să înțeleagă, dar, mai spun o dată, cu el aș repeta experiența. Poate și pentru că „e rău cu rău dar mai rău fără rău..." Cu el se poate trăi și lucra. Îmi traumatizează psihicul în limite admisibile.

...Bombard avea dreptate cînd scria că făcuse cea mai mare greșeală socotind zilele. În fiecare zi există două-trei ceasuri care abia se tîrîie și, de obicei, acestea sînt orele cînd ești trist sau te gîndești la familie sau, pur și simplu, nu-ți vine să faci nimic. În ansamblu, zilele zboară fără să observi și este interesant că le uiți. De exemplu, nu țin minte ce-a fost alaltăieri. Săptămîna asta a zburat deosebit de repede.

Eu unul, aș mai intra în cameră fără ezitare, mai ales acum cînd știu ce înseamnă asta.

Ziua a 29-a. Kukișev : Totul se schimbă : dispoziția, felul de a te purta, percepțiile, senzațiile, capacitatea de muncă — și dacă nu notezi imediat totul, pe urmă uiți (uneori nu ne putem aminti nici măcar meniul de la cina de ieri) și nu-ți vine să crezi că-i așa...

Ziua a 30-a. Gavrikov : ...Iată că a trecut o lună de cînd sîntem în cameră. Ce pot să spun pe tema asta ? Este o perioadă absolut acceptabilă și am făcut față destul de ușor. Mai greu ne-a fost primele trei-patru zile și dintr-a 12-a pînă într-a 18-a zi. Acum viața a intrat în ritmul ei obișnuit.

...În general, pînă acum n-am reuşit să înţeleg raporturile dintre noi. Azi mi-a venit în minte că ele amintesc de nişte robinsoni după împăcare. De obicei nu ne certăm. Nu conversăm inutil. Discutăm puţin. Poate interesele noastre sînt diferite, apoi mai e şi diferenţa de vîrstă. Dar fără îndoială, aş mai sta cu el o lună. Categoric. Deja ştiu cît trebuie să cedezi pentru ca lucrurile să fie normale, să putem lucra normal şi cu rezultate bune. N-am avut nici un conflict.

Azi m-am gîndit că ar fi foarte plăcut să avem pe măsuţă măcar un bucheţel de flori.

Ziua a 32-a. Gavrikov : Cifre avea dreptate, m-am convins. O întîmplare ciudată — pierderea memoriei : ieri n-am putut să-mi amintesc ce am mîncat alaltăieri la cină. Fenomenul acesta persistă. Nu-mi amintesc zilele care au trecut. Îl citesc pe Cifre cu atenţie şi mai încet ca niciodată. Găsesc multe senzaţii comune, deşi condiţiile sînt diferite. Aceeaşi lipsă de memorie. Zilele care au trecut devin ceva abstract. Mîncarea nu mă preocupă. Consider că cel mai bun mijloc de luptă cu plictiseala şi apatia sînt cărţile. Cărţile dragi.

Azi am încercat să-mi amintesc în detaliu cum e mobilată camera mea şi n-am reuşit. În legătură cu timpul părerile noastre coincid perfect. Timpul zboară atît de repede de parcă s-ar prăvăli într-o prăpastie, nu ţin minte ce a fost — pur şi simplu totul dispare.

Ziua a 36-a. Gavrikov : Dacă vreţi, cel mai plăcut lucru aici e faptul că timpul zboară cu o viteză de basm. Nu vorbesc de unele ore de apatie — ele sînt foarte puţine. Indiferent ce aş face : aş citi, aş sta pur şi simplu, aş face gimnastică — timpul zboară totdeauna repede. Asta îţi creează o dispoziţie bună».

După cum vedem din exemplele de mai sus, raporturile dintre membrii unui colectiv sînt foarte variate. Dar, de obicei, se disting două tipuri de legături : de lucru — cele care-i unesc pe oameni ca purtători ai anumitor funcţii sociale — şi personale, formate pe bază de simpatie sau antipatie, atracţie sau respingere.

După cum au arătat cercetările, grupurile cel mai puţin stabile sînt acelea legate numai prin ţeluri şi sarcini comune (grupuri nominale). Mai solide, sînt gru-

purile legate nu numai prin scop, ci şi prin selecţie reciprocă, simpatie, prietenie (grupuri unite). În fine, cele mai stabile sînt aşa-numitele grupuri homeoterme. Ele se formează pe baza comunităţii de interese şi a unei compatibilităţi psiho-fiziologice. Grupurile de acest fel nu numai că sînt foarte viabile, dar, ceea ce este foarte important, pot nivela, atenua contradicţiile individuale legate de gusturi, de obiceiuri.

Experienţa lui A.S. Makarenko — o experienţă social-pedagogică fără precedent — a arătat că un colectiv deja format are o forţă educativă considerabilă faţă de fiecare membru în parte. După cum se ştie din „Poemul pedagogic", chiar şi în aceste condiţii au loc conflicte care pot duce la dezbinare şi la faptul că o anumită personalitate se dovedeşte a fi incompatibilă cu colectivul.

Psihologia grupului a devenit obiectul unor cercetări minuţioase. Sînt deja conturate multe din principiile ce vor trebui respectate la formarea unui echipaj pentru o navă cosmică de cursă lungă, cu mai multe locuri. Dar chiar de pe acum este clar că participanţii la astfel de expediţii, pregătindu-se pentru zbor, trebuie nu numai să se antreneze împreună, ci să se şi odihnească, să-şi petreacă împreună timpul liber, să se cunoască bine unul pe celălalt.

Toate acestea vor permite psihologilor, metodiştilor, antrenorilor, medicilor să stabilească compatibilitatea psihofiziologică a echipajului, să-l antreneze, să-l „sudeze" şi în acelaşi timp să-i detecteze pe aceia care nu sînt potriviţi pentru acest grup şi, prin urmare, nu pot participa la zbor.

EMOȚIILE ȘI COSMOSUL

Nu oricine poate deveni cosmonaut. Dar de aici nu rezultă că pentru asta trebuie să fii un supraom. Cosmonauții sînt niște oameni curajoși, călițI, rezistenți și nimic din ce este omenesc nu le este străin. Și ei sînt supuși acelorași emoții, se pot bucura, întrista, neliniști, entuziasma.

Uneori emoțiile îți mobilizează forțele sufletești și te ajută să faci față unor sarcini care par imposibile ; în alte cazuri, ele fac pe om nehotărît, neajutorat. Zborurile orbitale și numeroasele experimente terestre au demonstrat că activitatea cosmonauților și piloților este legată de o imensă tensiune nervoasă și necesită o voință deosebită și o știință a „reglării" sentimentelor. De aceea, în sistemul de pregătire a cosmonauților se acordă o atenție deosebită educării unor înalte calități moral-volitive.

FAȚĂ-N FAȚĂ CU PERICOLUL

Zborurile cosmice vor aduce descoperiri științifice uluitoare, vor face cunoscute unele fenomene cu totul noi, neașteptate și, de bună seamă, vor stîrni entuziasm și satisfacție. Totodată însă, orice zbor ascunde și un pericol. De fapt, deocamdată, fiecare zbor cosmic are un caracter experimental și nimeni nu poate garanta un succes de sută la sută.

Iată ce spune directorul unui observator radioastronomic experimental englez despre pericolul zborurilor cosmice : „Riscul este atît de mare, încît omului i se cere un grad de curaj absolut nou, nemaivăzut. Rușii și

americanii au dat dovadă de acest curaj, iar noi trebuie să fim conștienți de faptul că în timp ce riscul plasării pe o orbită în jurul pămîntului este imens, riscul de aselenizare și întoarcere pe Pămînt pur și simplu nu poate fi apreciat". Apropiindu-se de Lună, nava „va zbura cu o viteză de peste șase mii mile pe oră. Momentul de punere în funcțiune a rachetelor de frînare, care trebuie ales cu o precizie de pînă la o fracțiune de secundă va încetini zborul navei cosmice, astfel încît ea să se plaseze pe o orbită în jurul Lunii la o distanță de 60—100 mile de suprafața acesteia". La întoarcerea pe Pămînt, „dacă nava va intra în straturile dense ale atmosferei sub un unghi prea mare, va lua foc. Dacă, dimpotrivă, unghiul va fi prea mic, nava va ieși din atmosferă și se va pierde pentru totdeauna în cosmos".

Iată cum descria Nikolaev emoțiile întoarcerii sale pe Pămînt : «Este foarte interesant fenomenul cînd nava începe să ardă la intrarea în straturile dense ale atmosferei. Prin hublouri se văd flăcările dezlănțuite și se aud trosnituri. Ai impresia că o bucată din învelișul navei va zbura. Dar eu îi cunosc construcția și nu trebuie să am astfel de îndoieli. Îmi spun : „Stai cuminte, las' să ardă, coborîrea decurge normal"».

Desigur, aceasta demonstrează înaltul grad de autostăpînire a cosmonautului. Avem exact una din acele situații cînd este necesar un efort de voință pentru a învinge spaima firesc apărută și a aprecia corect situația. Dacă omul nu este în stare să-și învingă spaima, el se poate pierde, poate intra în panică și nu-și mai poate îndeplini obligațiile.

Dacă au o stabilitate emoțională slabă și dacă nu sînt pregătiți psihologic, operatorii nu vor suporta tensiunea emoțional-nervoasă și calitatea muncii lor se va înrăutăți.

În anii celui de al doilea război mondial operatorii au făcut cunoștință pentru prima oară cu echipamentele electronice. Munca lor s-a complicat — trebuiau să efectueze simultan mai multe operații. În cazul unei tensiuni nervoase puternice, de exemplu, sub amenințarea atacului, începeau să comită greșeli grosolane : uitau să efectueze

calcule importante, făceau calcule inexacte, își pierdeau capacitatea de a aprecia lucid situația.

Nu puține eforturi nervoase necesită și o astfel de operație ca, de exemplu, alimentarea avionului în aer. Pilotul trebuie să facă o manevră absolut exactă pentru a intra în formația de alimentare altfel poate avea loc o ciocnire. Nu este de mirare că în astfel de situații se observă anumite salturi fiziologice la piloți. Pulsul ajunge pînă la 145—160 bătăi pe minut, iar la începători chiar pînă la 180, adică de 2—2,5 ori peste normal. Frecvența mișcărilor respiratorii crește pînă la 35 și respectiv 50 pe minut (de 2,5—3 ori peste normal).

După cum au arătat zborurile cosmonauților americani, efectuarea manevrei de apropiere și joncțiune a navelor cosmice pe orbită este mai complexă decît alimentarea avioanelor în aer. Trecînd pe comanda manuală, cosmonautul trebuie să aducă nava spre obiectul joncțiunii. Cu cît navele se vor apropia mai mult, viteza va trebui să fie mai mică pentru ca joncțiunea să se facă fără impact. Natural, nava și obiectul cu care se face joncțiunea se vor orienta în funcție de amplasarea subansamblelor de joncțiune. Această manevră este foarte grea. Amintim încă o dată că în spațiul cosmic nu acționează legile aerodinamice. Și de cele mai multe ori, drumul cel mai scurt de apropiere nu va fi în linie dreaptă, ci pe o oarecare curbă. În același timp, la o depărtare mare de planeta noastră va trebui folosit alt sistem de coordonate, diferit de cel pămîntean.

Tensiunea emoțională apare și atunci cînd omul simte că este presat de timp. Pilotul militar clasa I. N. Ștucikin, scria :

„În timp ce se apropia de aerodrom, în cabina pilotului Lugovoi s-a aprins becul roșu, semnalizînd că era pe sfîrșite combustibilul. De fapt nu se întîmplase nimic deosebit. Putea să mai zboare cîteva minute și să aterizeze liniștit. Dar văzînd beculețul aprins, pilotul n-a mai fost capabil să acționeze calm și cu judecată. Venind spre aterizare a uitat să coboare trenul. Conductătorul de zbor i-a ordonat să mai facă un tur, dar el tot încerca să aterizeze.

A trebuit totuși să facă și al doilea tur, întrucît trecuse de aerodrom.

La înălțimea de 80—100 metri a început un viraj spre dreapta de 180 de grade, hotărînd să aterizeze fără permisiune, dar găsindu-se mai la stînga de pistă a început să rotească avionul și să planeze oblic spre pista de decolare și aterizare".

„Eu eram pe aerodrom — scrie Ștucikin — și urmăream zborul, mai întîi cu nedumerire, apoi din ce în ce mai alarmat. Ce s-o fi întîmplat cu el ? — mă gîndeam. Aveam impresia că omul se urcase pentru prima oară în avion — atît de stupid se comporta".

Pilotul nu executa comenzile și nu răspundea la întrebările conducătorului de zbor, trenul era strîns, avionul plana cumva nefiresc, înclinat. Ca și cum nimeni nu-l pilota.

Numai datorită calmului excepțional, perseverenței și tăriei comandantului de zbor viața pilotului a fost salvată. La fel de mare este tensiunea emoțională a cosmonautului în situații de avarie, cînd, de exemplu din cauza unor defecțiuni la instalația de automatizare, el este nevoit să aterizeze prin comandă manuală. Este suficientă o cît de mică imprecizie de orientare la intrarea în funcțiune a instalației de frînare și nava se va plasa pe o altă orbită de pe care s-ar putea să nu se mai întoarcă pe Pămînt. Chiar dacă orientarea este corectă, dar nu a fost efectuată la timp, nu este exclus ca nava să aterizeze în zone nefavorabile (în munți, taiga, ocean, pustiu).

Așa cum am mai spus, la aterizarea navei „Voshod-2" s-a întîmplat să nu se execute una din comenzile de intrare în funcțiune a orientării automate. Comandantului navei, Beliaev, i s-a permis să efectueze coborîrea prin ciclul manual. Analizînd situația, el a orientat nava și exact în momentul stabilit a pornit instalația de frînare.

Executînd această manevră, Beliaev a acționat cu calm și siguranță — își spunea cuvîntul bogata sa experiență profesională : fiind pilot, el a trecut prin buna școală a bărbăției și nu o dată a fost nevoit să acționeze în condiții imprevizibile și complexe.

Odată, fiind locțiitorul comandantului unei escadrile, conducea un grup de avioane de pe insulă pe continent.

Deodată, deasupra mării, motorul a început să slăbească. Avionul de vînătoare începuse să întrerupă vizibil. Beliaev a mărit turaţia, dar motorul trăgea slab de parcă n-ar mai fi avut combustibil. Aparatele indicau totuşi prezenţa acestuia în rezervoare, dar, nu se ştie de ce, aproape nu ajungea la motor. Atunci pilotul a tras de maneta pompei manuale. Motorul a început să meargă mai bine, iar avionul a încetat să mai întrerupă. Şi aşa, ţinînd cu stînga manşa avionului, cu dreapta Beliaev trăgea de maneta pompei. Privit din afară, zborul părea foarte straniu. Avionul se legăna într-una. Într-adevăr, încercaţi să menţineţi maşina într-o anumită poziţie în timp ce mîna şi corpul fac mişcări bruşte înainte şi înapoi ! Mîna îi amorţise, nu-l mai asculta. Dar, făcînd un efort colosal de voinţă, pilotul pompa, căci aceasta era unica salvare. Cînd, însfîrşit, a aterizat şi a ieşit din carlingă, mîna îi atîrna ca o cîrpă. Încerca s-o ridice, dar nu putea.

A mai fost încă un caz. În timp ce zbura deasupra mării, vremea s-a înrăutăţit brusc. Îndeplinindu-şi misiunea, Beliaev se apropia de aerodrom, cînd a observat că norii se strîngeau deasupra dealurilor, iar pămîntul era acoperit de ceaţă.

Aterizarea pe acest aerodrom cerea o artă deosebită. În ambele părţi erau dealuri. Din cauza lor, pe timp urît era periculos un tur de pistă mare. De pe pămînt i s-a spus : „Aterizează direct".

După cum povestea Beliaev, timp de gîndire nu mai avea. A mărit viteza. A tras de manetă spre sine, apoi într-o parte, pentru a putea face o manevră de aterizare. Se gîndea : „Unde-s dealurile ? Cum să fac să nu mă agăţ de ele ?" În cîteva fracţiuni de secundă şi-a refăcut în minte întreaga zonă a aerodromului, a rememorat aterizările anterioare, a cronometrat mental toate acţiunile pe care trebuia să le facă : „Viteza cutare, trei secunde de zbor, apoi încă cîteva secunde în linie dreaptă..." Calculul a fost artistic de exact, Beliaev nu vedea nici dealurile, nici pămîntul, dar reuşise să-şi reprezinte totul în imaginaţie. Mintea îi lucra cu precizie.

Şira spinării îi era ca de gheaţă, deşi cu un minut înainte în carlingă i se păruse înăbuşitor. Acum trebuie

să intre în vale, să ocolească dealul. Se uită la acul secundometrului. Ultimul viraj. Pilotul micşorează puţin turaţia şi împinge uşor manşa înainte. Avionul începe să piardă din înălţime. Prin pînza de ceaţă se zăreau luminile roşii de pe pista de aterizare. Aceasta se vedea prost, dar el îi simţea apropierea. În sfîrşit, multaşteptata izbitură şi roţile rulează pe sol. Totul devenise trecut.

De această limită severă de timp se vor ciocni şi cosmonauţii americani care au planificat aselenizarea navei „Apollo". Ei preconizează să o realizeze în întregime prin ciclul manual. Cosmonauţii vor alege o zonă de aselenizare, vor orienta cabina selenară vertical (cu treapta de aselenizare în direcţia suprafeţei Lunii), vor reduce treptat tirajul motorului cu reacţie şi exact deasupra suprafeţii Lunii îl vor opri pentru a asigura o aselenizare lină. După calculele lor, în condiţii favorabile, pentru toate aceste operaţiuni vor fi necesare numai 75 de secunde.

Rolul eforturilor volitive va creşte mai ales în situaţii de avarie cînd, literalmente, vor fi necesare hotărîri şi acţiuni fulgerătoare.

Iată un episod din cartea lui M.L. Gallai, pilot de încercare emerit, Erou al Uniunii Sovietice, — „Verificat în cer". În timp ce încerca avionul „Lavocikin-5", motorul a început să se „ambaleze în gol".

„Colac peste pupăză, de undeva de sub capotă a apărut o limbă de foc ce s-a năpustit cu lăcomie asupra cupolei carlingii. De jos, de sub paloniere, ieşea în rotocoale un fum albăstrui, înecăcios.

Din ce în ce mai rău — incendiu în aer ! Una dintre cele mai grele situaţii ce pot apărea pe o astfel de insuliţă delicată din lemn şi metal, suspendată undeva între cer şi pămînt şi purtînd în rezervoare sute de litri de benzină.

Un spectacol de „circ" aviatic se pornise în toată splendoarea !...

Ca întotdeauna în situaţii limită, am tresărit, am făcut o mişcare şi am pornit pe o ciudată scară „dublă" de timp. Fiecare secundă căpăta o putere fermecată de a se dilata nelimitat, atît cît este nevoie : cît de multe lucruri reuşeşte să facă un om în astfel de situaţii ! Ţi se pare că timpul se opreşte în loc. Dar nu, iată ce aduce scara

„dublă“ de timp : în astfel de situaţii omul nu simte nici un fel de goluri neumplute sau de pauze apăsătoare, în nici un caz nu doreşte să „zorească“ timpul. Dimpotrivă, timpul îl zoreşte pe om ! El nu numai că nu se opreşte, ci fuge chiar mai repede decît în mod obişnuit. Bine ar fi dacă omul ar şti să dispună abil de el — fără excese, dar şi fără deficit !

Cu mişcări aproape automate — care mi-au luat incomparabil mai puţin timp decît pentru a povesti cele întîmplate — am închis gazul, am întrerupt aprinderea, am închis robinetul de incendiu de la conducta principală de benzină, am trecut regulatorul elicei pe turaţie minimă şi am făcut un viraj strîns spre aerodrom“.

Cu mare greutate, cînd avionul era cît pe-aci să explodeze şi să se prăbuşească, pilotul a făcut o aterizare reuşită şi prin aceasta a salvat varianta de încercare a maşinii. Pot fi aduse o mulţime de astfel de exemple de bărbăţie a piloţilor sovietici. Dar au fost şi cazuri, este drept, extrem de rare, cînd pilotul s-a pierdut şi acţiunile lui au dus la catastrofă. Odată, a luat foc un avion la bordul căruia, în afară de comandant, mai erau încă două persoane. Pilotul a reuşit să se salveze : s-a catapultat la timp, însă ceilalţi membri ai echipajului au pierit deşi aveau şi ei la dispoziţie instalaţii de catapultare. La anchetă pilotul afirma că înainte de catapultare, el a dat semnalul de a se părăsi avionul, dar, după cum spune el, nu a primit nici un răspuns, deşi a aşteptat cîteva minute. În realitate, intervalul dintre momentul cînd s-a dat comanda şi catapultarea pilotului a fost, s-a lămurit ulterior, de numai cîteva secunde. Şi, evident, membrii echipajului n-au putut să se pregătească pentru catapultare. Tensiunea nervoasă enormă i-a denaturat pilotului noţiunea de timp şi a atras după sine, în ultimă instanţă, moartea unor oameni.

Vorbind despre emoţiile piloţilor şi cosmonauţilor în situaţii periculoase, n-am vrea ca cititorul să creadă că pentru reprezentanţii acestor profesii este predominant sentimentul de neliniște sau frică. Emoţiile lor de dinainte de zbor şi din timpul acestuia sînt complexe şi variate. Este şi dorinţa firească de a cunoaşte necunoscutul, şi sentimentul datoriei împlinite, şi hazardul, şi neliniștea.

Aceste trăiri au un caracter dinamic, fie că se înlocuiesc una pe alta, fie că apar simultan, într-o formă contradictorie.

Omul care s-a ridicat pentru prima oară în istorie pe o orbită în jurul Pămîntului a simţit înainte de toate imensa bucurie de a i se fi încredinţat tocmai lui acest zbor. Iată ce a declarat înainte de start :

„Dragi prieteni, apropiaţi şi necunoscuţi, compatrioţi, oameni din toate ţările şi continentele !

Peste cîteva minute puternica navă cosmică mă va purta în spaţiile îndepărtate ale universului. Ce pot să spun în aceste ultime minute înainte de start ? Toată viaţa mea mi se pare acum o singură clipă minunată. Tot ce am trăit, tot ce am făcut, am trăit şi făcut de dragul acestui minut. Înţelegeţi şi dumneavoastră, îmi este greu să-mi explic sentimentele acum, cînd mi s-a propus să săvîrşesc acest prim zbor din istorie. Bucurie ? Nu, nu a fost numai bucurie. Mîndrie ? Nu, nu a fost numai mîndrie. Am încercat o mare fericire. Să fii primul în cosmos, să porneşti unul contra unul într-un nemaiîntîmplat duel cu natura — se poate visa mai mult ?

Apoi, m-am gîndit la acea colosală răspundere care-mi stă pe umeri. Să faci primul ceea ce au visat generaţii de oameni, să fii primul care să deschizi calea omenirii către cosmos ! Numiţi-mi o altă sarcină de o mai mare complexitate decît cea care mi-a fost încredinţată ! Nu este o răspundere faţă de zeci de oameni, nici faţă de un colectiv. Este răspunderea faţă de întregul popor sovietic, faţă de prezentul şi viitorul lui. Şi dacă, totuşi, mă hotărăsc să fac acest zbor, este numai pentru că sînt comunist, pentru că am în faţă exemplul eroismului fără seamăn al compatrioţilor mei — oamenii sovietici. Ştiu că îmi voi concentra toată voinţa pentru a-mi îndeplini misiunea în cele mai bune condiţii, că voi face tot ce-mi stă în putere pentru a aduce la îndeplinire sarcina primită din partea Partidului Comunist şi a poporului sovietic.

Dacă sînt fericit plecînd într-un zbor cosmic ? Sînt fericit, desigur. Doar în toate timpurile şi în toate epocile pentru oameni a fost o mare fericire de a participa la marile descoperiri.

Doresc să consacru acest prim zbor cosmic oamenilor comunismului — societăţii în care deja păşeşte poporul nostru sovietic, în care, sînt convins, vor păşi toţi oamenii de pe Pămînt.

Acum, pînă la start, minutele sînt numărate. Vă spun dragi prieteni, la revedere, aşa cum îşi spun oamenii atunci cînd pleacă la un drum îndepărtat. Ce mult aş dori să vă îmbrăţişez pe toţi, cunoscuţi şi necunoscuţi, apropiaţi şi depărtaţi !

Pe curînd !"

Emoţiile pozitive, după cum se ştie, îi ajută totdeauna pe oameni, îi activizează. Dar sînt şi altfel de emoţii — cele care pot deprima psihic, pot dezorienta, îl pot face pe om neajutorat şi slab în faţa pericolului. De multe ori a apărut întrebarea dacă nu s-ar putea acţiona asupra psihicului pentru a limita emoţiile, ba chiar a le exclude.

La centrul de cercetări ştiinţifice de la Universitatea din Atlanta, statul Georgia (S.U.A.), un grup de savanţi lucrează la crearea aşa-numitelor telestimulatoare ale creierului. Acestea sînt nişte aparate minuscule plasate în timpul operaţiei chiar sub pielea capului. Semnale ca „dormi", „trezeşte-te". „mănîncă" pot fi transmise creierului de la un emiţător de la distanţă prin intermediul acestor aparate. Deocamdată, experienţele se fac pe maimuţe ; mai multe persoane oficiale din conducerea americană pentru aeronautică şi cercetări spaţiale consideră telestimulatoarele ca „mijlocul ideal pentru urmărirea comportamentului cosmonauţilor". Ei presupun că prin intermediul staţiilor radio de pe Pămînt „cosmonauţii pot fi adormiţi, pot fi obligaţi să mănînce, să uite de singurătate, să le provoace o supervigilenţă în momentele de pericol". În felul acesta, se deschid perspective nu numai pentru a regla manifestările emoţionale, ci pentru a-i face pe oameni în general neemoţionali.

Dar merită oare să ne imaginăm măcar pentru un minut viaţa oamenilor fără emoţii, aşa cum ne imaginăm roboţii fără inimă, lipsiţi de sentimentul de prietenie, compasiune, dragoste, ură, bucurie — adică întreaga gamă de sentimente, fără de care existenţa omului este pur şi simplu de neconceput ?

„În afara noastră există lucrurile. Percepţiile şi reprezentările noastre sînt imaginile acestora" — scria V. I. Lenin într-una din lucrările sale filozofice.

Emoţiile, ca şi celelalte procese psihice, apar atunci cînd asupra sistemului nostru nervos acţionează unele fenomene existente în realitate. Dar, dacă, de exemplu, percepţiile şi reprezentările reflectă lumea obiectivă a obiectelor şi fenomenelor, cu proprietăţile şi legităţile lor, emoţiile reflectă fenomenele realităţii concrete în raporturile lor pentru satisfacerea diferitelor necesităţi ale omului.

În comportamentul oricărei fiinţe vii se pot observa două stadii : 1) stadiul de formare a necesităţilor şi înclinaţiilor şi 2) stadiul de satisfacere a acestora.

Necesităţile şi înclinaţiile omului se pot împărţi convenţional în : biologice — moştenite de la strămoşi — şi sociale — apărute în procesul de dezvoltare istorică a societăţii.

Apariţia necesităţilor biologice este legată de starea organismului şi a mediului exterior. De exemplu, perturbarea echilibrului apă-săruri din sînge duce la excitarea anumitor structuri ale creierului şi omului începe să-i fie sete. Cînd temperatura aerului scade — omului îi este frig. Senzaţia de sete, de foame, de frig, de durere şi altele asemănătoare nu sînt altceva decît emoţii care reflectă schimbările obiective intervenite în organism şi în lumea exterioară.

Dintre necesităţile sociale fac parte : dorinţa de comunicare, de activitate, de cunoaştere, de percepere a operelor de artă, de apărare a Patriei etc.

Necesităţile sociale, ca şi cele biologice, sînt însoţite de trăiri subiective — sentimente care îi determină pe oameni să desfăşoare o activitate pentru satisfacerea acestora.

Sentimentele au caracterul unor trăiri nemijlocite şi evidenţiază un anumit raport al omului faţă de realitatea înconjurătoare.

Astfel, doi oameni pot să vadă o mîncare bine pregătită şi cu miros apetisant. În conştiinţa amîndorura va

apare aceeaşi imagine, adică, folosind terminologia filosofică, „se va reflecta un obiect real din lumea înconjurătoare". Dar, persoanei flămînde ea îi va produce emoţii pozitive, plăcute (va aştepta cu plăcere masa), iar celui sătul — indiferenţă sau chiar o uşoară silă.

Construcţia societăţii comuniste în U.R.S.S. este legată de munca creatoare a întregului popor sovietic. Punerea în funcţiune a unei centrale electrice, a unui furnal, lansarea cu succes a unui aparat cosmic, o recoltă bogată, marile descoperiri ştiinţifice ne bucură pe noi toţi şi pe prietenii noştri din străinătate. Dar aceleaşi succese provoacă un sentiment de ură sălbatică celor care urăsc socialismul.

Manifestîndu-se subiectiv faţă de fenomenele lumii înconjurătoare, sentimentele îndeamnă la activitate, la acţiune pentru schimbarea acestei lumi. În felul acesta, în emoţii, ca şi în actele volitive, se manifestă caracterul activ al reflectării psihice. Omul nu numai cunoaşte lumea, ci şi acţionează asupra ei, o transformă conform necesităţilor lui şi conform scopurilor propuse. „Voinţa se caracterizează prin pasiune sau raţiune", nota F. Engels, subliniind caracterul activ al cunoaşterii şi al sentimentelor.

Satisfăcîndu-şi necesităţile, omul încearcă un sentiment de plăcere, mulţumire, ba chiar de desfătare. „Dar, atîta timp cît o necesitate nu este satisfăcută — observă K. Marx — omul este nemulţumit de propriile lui necesităţi şi, deci, chiar de sine însuşi."

Existenţa în creierul uman a unor celule nervoase speciale, a căror excitare produce senzaţii plăcute şi neplăcute a fost demonstrată prin numeroase experienţe asupra animalelor. Şi anume, în diferite zone ale creierului unor şobolani au fost introduşi electrozi, animalele avînd posibilitatea să-i pună în circuit cu ajutorul unei pîrghii. S-a observat că la o anumită dispunere a electrozilor, şobolanul poate să apese pe pîrghie de aproximativ 8 mii de ori, în timp de o oră, iar la o altă dispunere — o singură dată şi apoi să nu se mai atingă de ea. Savanţii au presupus că în primul caz electrozii se găsesc în „centrul plăcerii", iar în al doilea — în „centrul neplăcerii".

În ultimii ani a fost elaborată tehnica introducerii electrozilor, prin trepanarea calotei craniene, în zonele profunde ale creierului uman. În momentul excitării anumitor zone ale creierului, persoanele care erau conştiente în timpul operaţiei povesteau amănunţit tot ce simt. Excitarea unor zone le producea o senzaţie de plăcere, voioşie, bucurie şi, de multe ori, acestea rugau să se continue experimentul. Excitarea altor puncte provoca, însă, nelinişte, agitaţie, deprimare, spaimă, groază.

Emoţiile negative şi cele pozitive joacă un rol la fel de important în viaţa omului, contribuie la o mai bună adaptare la condiţiile în continuă schimbare ale mediului exterior.

Pentru a satisface o necesitate sau alta şi a avea o emoţie pozitivă, animalul sau omul trebuie să posede obiectul care îi este necesar — de exemplu, hrana, sau să-şi organizeze de aşa manieră acţiunile, încît ele să contribuie la atingerea scopului propus. Dar aceasta nu înseamnă că toate acţiunile sînt întotdeauna grosier utilitare. Fiecare fenomen nou, nemaiîntîlnit pînă atunci, provoacă dorinţa de a-l cunoaşte, de a-l analiza.

„Reflexul de cercetare", cum îl numea I.P. Pavlov, este necesar pentru orientarea corectă în împrejurări ce se află în continuă schimbare. Noi privim cu atenţie obiectul apărut, îl mirosim, îl ascultăm. „Cît de puternică şi directă este dorinţa noastră de a atinge obiectul care ne interesează — scria Pavlov — se poate vedea chiar şi din barierele, rugăminţile şi interdicţiile la care trebuie să recurgem pentru a proteja obiectele expuse atenţiei publicului, fie el şi civilizat".

„La cîini — observa Pavlov — legăturile sînt totdeauna de genul comestibil, necomestibil sau periculos, nepericulos". La maimuţe, însă, „acest instinct depăşeşte limitele unei reacţii alimentare sau de apărare şi începe să existe cumva independent, ca o „curiozitate dezinteresată". Supraveghind cimpanzeul-femelă Roza, Pavlov a ajuns la concluzia că ea mai degrabă „preferă un exerciţiu intelectual, decît unul legat de burtă. Mai totdeauna cînd i se dă de mîncare, ea o dă la o parte. Aşa că se poate

spune că, chiar dacă se interesează şi de rezolvarea acestei probleme, o face, s-ar părea, numai din curiozitate".

La om, setea de cunoştere este legată totdeauna de anumite sentimente, pasiuni. «Fără „emoţii omeneşti" n-ar fi fost, nu este şi nu va fi posibilă căutarea adevărului de către om» — scria V.I. Lenin.

Este greu să ţi-i imaginezi impasibili pe italianul Giordano Bruno, păşind în numele adevărului spre rugul inchiziţiei. Sau pe revoluţionarul rus, inginerul N.I. Kibalcici, condamnat la moarte de guvernul ţarist, care, cu o zi înainte de execuţie, continua să lucreze la crearea aparatului de zbor cu reacţie. Sau pe K.E. Ţiolkovski care, fără o pregătire specială, lipsit de mijloace pentru munca de cercetare, expunîndu-se ironiei celor din jur, a pus bazele construcţiei ştiinţifice a rachetelor şi zborurilor interplanetare !

L-am cunoscut bine pe S. P. Korolev — om cu o voinţă puternică, dar şi un savant pasionat, un visător curajos. Prin energia şi entuziasmul său îi molipsea pe toţi cei din jur.

Pasiune şi entuziasm se cere şi de la cosmonauţii care se pregătesc de zbor. Avem în faţă exemplul prietenului nostru — excepţionalul pilot Vladimir Komarov.

Visînd încă din tinereţe să zboare, el a devenit pilot. Apoi, imediat ce s-a ivit posibilitatea, a raportat înscrierea sa în rîndul cosmonauţilor. Soarta însă nu a fost binevoitoare cu el. Curînd a intrat în spital unde a fost supus unei operaţii ale cărei urmări au pus sub un mare semn de îndoială pregătirea lui pentru un viitor zbor cosmic. I-a trebuit o perseverenţă incredibilă, nu numai ca după şase luni de la operaţie să înceapă antrenamentele şi să-i ajungă din urmă pe tovarăşii săi, ci să-i convingă şi pe doctori că este capabil să se întoarcă la muncă.

Conducătorul detaşamentului de cosmonauţi scria despre Komarov : „A fost la cei mai renumiţi medici militari specialişti. A fost primit de şefii superiori. Peste tot el îşi pleda cauza. Am telefonat şi eu. Am simţit că Vladimir i-a înfrînt şi pe şefi şi pe medicii specialişti prin pasiunea cu care îşi urmărea scopul. Au avut grijă de el şi colegii.

Au mers cu rugăminţi, cu demonstraţii şi i-au convins : Vladimir trebuie lăsat în grupă... S-a hotărît să se observe comportamentul lui la antrenamente".

După cinci luni, Komarov a devenit un pilot-cosmonaut valoros, ajungînd din urmă întreaga grupă.

Cînd s-a pregătit lansarea navelor cosmice „Vostok-3" şi „Vostok-4", a fost numit dublură. Dar şi aici Komarov a avut ghinion. În timpul antrenamentelor la centrifugă, s-au observat unele deficienţe în funcţionarea inimii. A fost oprit de la antrenamente şi din nou s-a pus problema dacă este apt pentru zbor. S-a dovedit că aceste deficienţe erau temporare şi, în sfîrşit, visul spre care se îndrepta cu atîta îndîrjire şi perseverenţă s-a împlinit. Komarov a fost numit comandantul navei „Voshod", care a ridicat pe orbită, pentru prima oară în lume, un echipaj format din trei persoane.

Cu aceeaşi atenţie s-a pregătit Komarov şi pentru încercarea navei cosmice „Soiuz-1". El şi-a dat viaţa, deschizînd drumul cuceririi în continuare a spaţiului cosmic.

În interacţiunea reciprocă cu mediul, omul trebuie să aprecieze fantastic de rapid noile fenomene şi să se comporte în funcţie de acestea. Dar factorii realităţii înconjurătoare sînt atît de numeroşi şi de variaţi, încît analizarea lor este adesea dificilă şi, ceea ce este mai important, nu este timp pentru aceasta. Întîlnind un fenomen nou, neobişnuit, oamenii nu dispun totdeauna de timpul necesar sau de suficientă experienţă şi cunoştinţe. Îi salvează „reperele" emoţionale specifice, formate în cursul evoluţiei, care, lăsînd la o parte o serie de însuşiri ale obiectelor şi fenomenelor, răspund la întrebarea de bază : acest nou fenomen este util sau este dăunător ?

Viteza de analiză şi de reacţie este deosebit de importantă atunci cînd organismul se află sub acţiunea unui factor neaşteptat. La o acţiune distrugătoare, nocivă (fie ea venin de şarpe sau o arsură) — organismul reacţionează imediat — omul simte o durere. Gustînd dintr-o mîncare necunoscută, oamenii o apreciază imediat : este amară, dulce, gustoasă, fără gust şi, în funcţie de aceasta, o înghit sau o resping.

Se întîmplă, însă, ca o acţiune distrugătoare să fie atît de fulgerătoare, încît organismul să nu reuşească să-şi ia măsuri de siguranţă şi omul poate fi traumatizat sau să piară. De aceea apare necesitatea analizării şi aprecierii noului fenomen de la distanţă.

Informaţiile primite prin organele de simţ la distanţă — optice, acustice, chimice — pot provoca emoţii atît pozitive, cît şi negative. De exemplu, uitîndu-se într-o prăpastie, omul încearcă o senzaţie de frică, deşi n-a căzut niciodată de la o înălţime aşa de mare. Este o reacţie înnăscută, formată în decursul unei lungi evoluţii din vremurile cînd strămoşii lui, căzînd de pe stînci sau din copaci, se loveau mortal sau se schilodeau.

Reacţiile emoţionale înnăscute se manifestă şi atunci cînd se stabileşte de la distanţă dacă o anumită substanţă este comestibilă sau nu. Cînd un om flămînd găseşte un produs necunoscut pentru el, o anumită combinaţie de excitanţi (aspect exterior, miros) îi poate provoca poftă sau repulsie. Astfel, mirosul de fragi produce la majoritatea oamenilor senzaţii plăcute, iar mirosul de carne stricată, de regulă — repulsie.

Senzaţiile ce apar la întîlnirea unor fenomene noi pot fi eronate şi, totuşi, în cazul unui deficit de observaţii, ele joacă rolul deosebit de important de semnal. În emoţii se reflectă însuşirile cele mai generale şi mai frecvente ale factorilor utili şi ale celor dăunători ce s-au păstrat de-a lungul întregii evoluţii. Datorită acestui lucru, omul poate analiza la timp situaţia şi îşi poate organiza comportarea în mod corespunzător.

I.P. Pavlov a observat pe drept că natura n-ar fi admis o astfel de risipă, dacă experienţa acumulată de animale în decursul vieţii ar fi dispărut, iar unele dintre reflexele condiţionate nu s-ar fi transmis ereditar generaţiilor următoare. El a subliniat nu o dată că la animale şi la om reacţiile emoţionale înnăscute se manifestă în stare pură numai o perioadă foarte scurtă, după naştere. În procesul de dezvoltare individuală, prin interacţiunea cu mediul înconjurător, se formează reflexele condiţionate care influenţează asupra emoţiilor.

Dar nu numai evenimentele şi fenomenele realităţii înconjurătoare pot provoca emoţii. Excitanţi puternici pot fi şi semnalele din treapta a doua, semnalele semnalelor, adică cuvîntul.

I.P. Pavlov caracterizează cel de al doilea sistem de semnalizare ca fiind „un nou principiu al activităţii nervoase — abstractizarea şi totodată generalizarea nenumăratelor semnale ale primului sistem şi din nou analizarea şi sintetizarea acestor noi semnale generalizate — principiu ce condiţionează orientarea nelimitată în lumea înconjurătoare".

Excitanţii verbali se deosebesc de cei nemijlociţi prin caracterul lor atotcuprinzător. Cuvîntul este capabil chiar să-i înlocuiască şi să provoace diferite acţiuni de răspuns ale organismului.

O anumită reacţie emoţională poate fi provocată chiar şi de informaţii verbale care nu corespund unor factori obiectivi din mediul exterior.

Unul dintre cosmonauţii-candidaţi nu a reuşit să execute cu succes exerciţiile la centrifugă. Cauza — marea lui emotivitate. La repetarea experienţei, după fixarea pe corp a traductorilor de bioînregistrare, acesta a fost introdus într-o cabină închisă, iar conducătorul experimentului, fără să pornească centrifuga, a început să anunţe prin microfon valorile suprasarcinilor : 1, 2, 3 etc. Centrifuga nu s-a mişcat din loc, dar, între timp, frecvenţa pulsului şi respiraţiei cosmonautului a crescut brusc, atingînd 190 şi respectiv 50 ; s-au observat modificări, caracteristice pentru suprasarcini mari, şi în encefalogramă.

Pe măsura dezvoltării, la fiecare om se formează un „aliaj" de senzaţii înnăscute şi dobîndite a căror natură depinde de particularităţile sistemului lui nervos şi de condiţiile de viaţă în sensul larg al acestui cuvînt. De aceea, persoane diferite, întîlnind fenomene absolut similare, reacţionează diferit : ceea ce îl impresionează pe unul, îl poate lăsa complet indiferent pe un altul. În felul acesta, emoţiile reflectă lumea în mod specific, sub forma raportului subiectiv dintre om şi obiecte şi fenomene.

Oricum şi-ar ascunde omul sentimentele, activitatea lui psihică se exteriorizează într-un fel sau altul. „Rîsul unui copil la vederea unei jucării, zîmbetul lui Garibaldi cînd a fost alungat pentru prea multă iubire de patrie, tremurul unei fete la primul gînd de dragoste, crearea de către Newton a legilor universale şi aşternerea lor pe hîrtie — totul este în definitiv o mişcare a muşchilor". — scria cu aproape o sută de ani în urmă I.M. Secenov.

Trăirile unui om pot fi ghicite după mişcările involuntare ale feţii (mimica), mişcările întregului corp (pantomima), după intonaţie. Anumitor stări emoţionale (mînie, extaz, tristeţe, spaimă, mirare) le corespunde o anumită expresie a feţii. Aceasta ne permite de cele mai multe ori să înţelegem, fără prea mare greutate, în ce dispoziţie se află cineva, ce sentimente îl animă.

După cum a stabilit Ch. Darwin, aceste schimbări ale expresiei au apărut în procesul evoluţiei şi, cîndva, au avut o importanţă vitală. De exemplu, strînsul din dinţi, umflarea nărilor, strîngerea pumnilor la o mînie puternică erau necesare pentru strămoşii noştri la timpul respectiv. Ele s-au fixat în procesul de selecţie naturală şi au început să se transmită ereditar din generaţie în generaţie. La Darwin se pot găsi nenumărate exemple de asemănare între manifestările emoţionale la om şi la animale.

În procesul de dezvoltare istorică, multe din reacţiile de adaptare ale omului, inclusiv schimbările primitive ale expresiei, au încetat să mai fie atît de necesare, dar ele continuă să apară, datorită funcţionării mecanismelor înnăscute ale sistemului nervos şi au un caracter involuntar. Cu toate acestea, la om, chiar şi cele mai simple reacţii emoţionale nu sînt atît de stereotipe ca la animale. Ele sînt mult mai complexe şi au toate nuanţele posibile.

Starea emoţională a cosmonauţilor în timpul zborului, printre altele, poate fi constatată şi după expresia feţii acestora. Cine nu ţine minte faţa veselă, zîmbitoare, a lui Bîkovski de pe ecranele televizoarelor cînd demonstra cum „plutesc" diferite obiecte în imponderabilitate.

Unei analize atente a fost supusă şi vocea cosmonauţilor. Intonaţiile, nuanţa emoţională, oferă şi ele un material preţios pentru medicii psihologi. Comunicarea cosmonautului în legătură cu faptul că „se simte bine" este importantă pentru psihologi nu numai prin sens, ci şi prin tonul cu care este făcută.

Buna dispoziţie şi echilibrul sufletesc sînt demonstrate, de exemplu, de întrebările neaşteptate, neplanificate puse în glumă de către cosmonauţi colegilor lor de la punctul de comandă. Interesul manifestat de Nikolaev faţă de finala meciului pentru Cupa U.R.S.S. la fotbal şi felicitările transmise de Popovici în timpul zborului său cosmic pentru fotbaliştii echipei „Şahtior" sînt tot atît de elocvente pentru starea şi dispoziţia acestora ca şi pulsul şi respiraţia.

Una din caracteristicile unei activităţi emoţionale intense o constituie activitatea musculară ridicată. Se cunosc multe cazuri, cînd în stare de furie sau frică, un om poate manifesta o energie neobişnuită pentru el (viteză imensă la fugă, agilitate la sărituri etc.).

Cauza acestei legături strînse între emoţii şi mişcările musculare a fost descoperită de Pavlov. În una din lecţiile sale, el spunea : „Dacă ne referim la strămoşii noştri îndepărtaţi, vom vedea că acolo totul se baza pe muşchi... Nu ne putem imagina o fiară care să stea ore întregi în stare de iritare, fără ca aceasta să nu se manifeste printr-o mişcare a muşchilor. Iar strămoşii noştri nu se deosebeau, de fapt, prin nimic de animalele sălbatice şi, exact la fel, fiecare „simţămînt" se transforma într-o activitate musculară. Cînd, de exemplu, leul este furios, aceasta se manifestă prin faptul că sare la atac, iar frica iepurelui se transformă imediat într-un alt tip de activitate musculară — fuga ş.a.m.d. Şi la strămoşii noştri primitivi totul se manifesta direct tot printr-o formă oarecare de activitate a musculaturii : fie că, speriaţi, fugeau de pericol, furioşi, se aruncau asupra duşmanului, fie că îşi apărau puiul etc.".

Observaţiile făcute asupra paraşutiştilor sportivi şi de desant au arătat că sărîturile nu numai că formează deprinderi îngust profesionale (desprinderea de aparatul de zbor, paraşutare, aterizare), ci contribuie şi la dezvol-

tarea unor calităţi ca stăpînire de sine, calm, hotărîre şi curaj. Iată de ce săriturile cu parașuta ocupă un loc de seamă în sistemul de pregătire a cosmonauţilor.

Procesele emoţional-volitive nu rămîn neschimbate la un parașutist. Ele depind în special de numărul de sărituri. Dinamica acestor procese s-a evidenţiat deosebit de clar în prima etapă de pregătire a cosmonauţilor.

În cadrul studiului dinamometriei — forţa palmei — la Titov, Nikolaev, Popovici şi alţii, indicii de forţă au crescut de la 2 la 8 kilograme, ceea ce demonstra o reacţie emoţională puternică la testul ce urma. Lucrurile sînt confirmate de următorul fapt. Doi cosmonauţi care se pregăteau să participe la sărituri au fost anunţaţi chiar înainte de start că în ziua aceea nu vor sări. Rezultatul s-a văzut imediat : indicii au scăzut brusc.

Mişcările musculare sînt subordonate voinţei omului. Cu totul altfel stau lucrurile cu tonusul (tensiunea) muscular în timpul stărilor emoţionale. Sub influenţa impulsurilor nervoase venite din sistemul nervos central şi datorită eliberării adrenalinei de către glandele cu secreţie internă (substanţă care accelerează toate procesele din organism), tonusul muscular se modifică, iar posibilitatea potenţială a muşchilor creşte considerabil. Creşterea tonusului este însoţită cîteodată de un tremur, care se explică prin tensiunea neuniformă a diferitelor grupuri de muşchi. La rîndul său, activitatea musculară necesită un aflux de substanţe nutritive către muşchi şi evacuarea produselor de oxidare.

Încă din antichitate, oamenii îşi legau emoţiile de activitatea inimii. Nu întîmplător se spune că inima „se zbate de frică", „tresaltă de bucurie", „se strînge" etc.

Bătăile inimii sînt într-adevăr un „indicator" sensibil al emoţiilor. Hippocrat, de exemplu, deosebea circa 60 pulsuri diferite.

Medicii antici ştiau să aprecieze starea emoţională a bolnavului după frecvenţa şi după caracterul bătăilor inimii. Renumitul medic, filosof şi matematician tadjic Abu-Ali-Ibn-Sina, cunoscut în Europa sub numele de Avicenna, a fost chemat odată la un tînăr prinţ care se „topea" văzînd cu ochii, îşi pierduse somnul şi pofta

de mîncare. Avicenna a ghicit că tînărul este îndrăgostit şi i-a sfătuit pe părinţi să-l însoare cu aleasa inimii, după care bolnavul s-a înzdrăvenit rapid.

În anul 1020, în „Canonul ştiinţei medicale", Avicenna scria : „Dragostea este o boală în genul nălucirii, asemănătoare cu melancolia... Stabilirea obiectului dragostei reprezintă mijlocul de lecuire. Aceasta se face astfel : se spun mai multe nume care se repetă de mai multe ori ţinînd mîna pe pulsul bolnavului. Dacă pulsul creşte rapid şi devine intermitent, repetînd şi verificînd acest lucru de mai multe ori, vei afla numele iubitei. Apoi, în acelaşi fel se spun nume de străzi, case, meserii, genealogii şi oraşe însoţite de fiecare dată de numele iubitei şi se urmăreşte pulsul ; dacă acesta se schimbă la repetarea uneia dintre ele, vei culege suficiente date despre iubită, despre ocupaţiile ei şi vei afla cine este. Eu am încercat acest procedeu şi am obţinut informaţii care m-au ajutat să stabilesc cine este iubita. Apoi, dacă nu găseşti alt leac, în afară de unirea celor doi, admisă de credinţă şi de lege, fă-o !"

În primele zboruri cosmice starea sănătăţii şi reacţiile emoţionale ale cosmonauţilor au fost supravegheate în permanenţă. Deşi medicii au rămas pe Pămînt, ei au fost totuşi invizibil prezenţi în cabina navei. Acest lucru s-a realizat cu ajutorul telemetriei.

Pe corpul cosmonauţilor, în regiunea inimii şi a capului, au fost amplasate traductoare uşoare din argint pentru măsurarea biocurenţilor inimii şi creierului. Amplificaţi de zeci de mii de ori, biocurenţii erau transmişi pe Pămînt sub formă de semnale radio de la bordul navei cosmice cu ajutorul telemetriei. Aceste semnale erau captate şi descifrate în staţii speciale. Medicii puteau urmări de pe Pămînt frecvenţa pulsului, respiraţiei, puteau să vadă electrocardiograma şi biocurenţii din creier (electroencefalograma).

Cu ajutorul datelor telemetrice s-a putut vedea de pe Pămînt cum, în sectorul activ de zbor, pulsul lui Gagarin a crescut pînă la 157 bătăi pe minut. Cunoscîndu-se frecvenţa pulsului pe Pămînt la suprasarcini similare pe centrifugă în timpul antrenamentelor şi ţinînd seama de

tensiunea emoţională mare, această frecvenţă a contracţiilor inimii a fost considerată normală pentru situaţia în care se găsea cosmonautul.

În zborul real, frecvenţa contracţiilor inimii lui Leonov era, la început, mai mare decît la antrenamente. Aceasta se explică uşor : cosmonautul nu s-a obişnuit imediat cu imponderabilitatea şi era puţin cam încordat. După aceea, chiar în perioada cînd Leonov era în cosmos, pulsul i-a rămas aproape acelaşi ca şi la antrenamente. Numai cînd a ieşit din camera ecluzelor şi cînd s-a întors pe navă frecvenţa contracţiilor a crescut puţin faţă de ieşirile de la antrenament (150—162 faţă de 98—134). Acest lucru se datora însă, în primul rînd, acţiunii unor stimuli neobişnuiţi, în special soarele orbitor. „Primul lucru care mi-a atras atenţia — îşi aminteşte Leonov — era un jet puternic de lumină. Era lumina Soarelui şi parcă m-aş fi uitat foarte de aproape la o sudură electrică".

Şi-au spus cuvîntul şi eforturile fizice — care nu au fost mici — necesare pentru întoarcerea în camera ecluzelor : „Mi-am dat jos aparatul de filmat care a imortalizat pe peliculă ieşirea mea în cosmos şi am încercat imediat să intru în camera ecluzelor, dar n-a fost deloc simplu. Costumul de protecţie îmi limita totuşi mişcările şi pe deasupra mă mai incomoda şi aparatul de filmat : cînd am început să intru el plutea spre mine. Mi-a trebuit un efort fizic destul de mare şi despărţirea mea de cosmos s-a prelungit puţin".

Astfel, Leonov — cel care a ieşit pentru prima oară în spaţiul cosmic — nu a avut o creştere emoţională bruscă. Tensiuni emoţionale deosebite nu au fost observate nici la alţi cosmonauţi care au efectuat zboruri reale. Aceasta s-a putut realiza datorită antrenamentelor, printre care un loc deosebit l-au ocupat săriturile cu parașuta.

ÎN PRAGUL RACHETEI

Frica de înălţime este înnăscută la om. Ea este moştenită de la strămoşii îndepărtaţi. Acest sentiment este cunoscut tuturor. Cînd priveşti în jos de pe o stîncă, de

pe acoperişul unei case fără parapet îţi apare sentimentul de frică însoţită de ameţeli.

Mecanismul fiziologic al acestei reacţii este următorul : Perceperea înălţimii constituie un semnal de alarmă sui generis. Datorită acestuia, în scoarţa cerebrală apare un puternic focar de excitaţie care, după legea inducţiei, provoacă inhibarea celorlalte zone ale scoarţei. Procesul de inhibiţie „prinde" şi centrul motor şi, ca urmare, activitatea motrice exterioară este frînată. Acest fenomen este cunoscut elevilor şi studenţilor care, deşi ştiu bine materialul din manual, din cauza unei emoţii puternice, uită totul şi nu pot răspunde la întrebările examinatorului. Acelaşi lucru se întîmplă cu o persoană care, înainte de a vorbi în faţa unui auditoriu, s-a gîndit ce va spune, iar cînd urcă la tribună — a uitat totul. În acest caz este inhibat nu numai „centrul" motor, ci şi acele zone ale scoarţei cerebrale unde s-a întipărit materialul învăţat sau cuvîntarea concepută anterior.

Sensul biologic al reacţiilor omului care se află pe marginea unei prăpăstii constă în reducerea la maximum a activităţii organismului : cea mai mică mişcare îl poate duce la pierderea sprijinului şi la cădere.

Legat de aceasta, putem aminti cum îşi imagina K.E. Ţiolkovski ieşirea din nava cosmică. Eroul nuvelei lui ştiinţifico-fantastice „În afara Pămîntului" povesteşte : „Cînd s-a deschis uşa exterioară şi m-am văzut în pragul rachetei am încremenit şi am făcut o mişcare bruscă care m-a zvîrlit din rachetă. Vai, eram eu, se pare, obişnuit să atîrn fără sprijin între pereţii acestei cabine, dar cînd am văzut că sub mine e abisul, că nicăieri în jur nu am nici un sprijin, mi s-a făcut rău şi m-am trezit numai atunci cînd lanţul se desfăşurase tot şi eu mă găseam la un kilometru de rachetă". Iată deci, chiar întemeietorul cosmonauticii a prevăzut că ieşirea din nava cosmică va fi conjugată cu înlăturarea „fricii de spaţiu".

În afară de această reacţie emoţională înnăscută, mai există şi o reacţie intelectuală care apare atunci cînd omul analizează logic situaţia.

Observaţiile instructorilor-parașutişti şi medicilor-psihologi au arătat că la cei care au hotărît să devină

paraşutişti, chiar în perioada de pregătire la sol, se constată unele abateri de la comportamentul lor normal. Aceste abateri devin mai vizibile în momentul cînd pînă la săritură mai rămîn doar cîteva zile. Ei încep să se gîndească tot mai mult la ea şi la finalul ei. Şi nu este vorba numai de frica naturală. O anumită amprentă pe starea emoţională şi-o pune şi gîndul că paraşuta s-ar putea să nu se deschidă, că nu există asigurare ca în alte tipuri de sport etc.

În preziua săriturii, mulţi dintre cosmonauţi erau neliniştiţi, li se schimba dispoziţia, iar gîndurile alarmante, îndoielile şi teama li se intensificau. Se observa o rărire a pulsului şi respiraţiei, creşterea tensiunii arteriale şi alte mutaţii funcţionale. Unora le pierea pofta de mîncare. Alţii aveau noaptea coşmaruri : se făcea că în timpul săriturii paraşuta nu se deschide...

După cum se ştie, omul este capabil să-şi provoace sau să-şi reţină o mişcare sau alta, să-şi comute atenţia de la un obiect la altul, să-şi activizeze gîndurile şi alte procese psihice. Dar, nu toate funcţiile psihice se pretează în aceeaşi măsură la o comandă conştientă. De exemplu, reacţiile emoţionale legate de frica de înălţime nu sînt nici pe departe accesibile controlului paraşutistului. El poate să-şi învingă într-o oarecare măsură numai manifestarea exterioară a neliniştii şi a fricii.

«Să nu credeţi dacă cineva vă va spune : „Nu mi-a fost niciodată frică să zbor". Nu este adevărat — scrie maestrul sportului A. Iarov. Fiecare are o oră, un minut, o secundă cînd îl apucă frica. Doar unul singur se va afla total sub imperiul fricii, îşi va pierde controlul asupra mişcărilor, asupra voinţei. Ceilalţi îşi pot învinge frica. Mîna trage inelul. Chinga se scutură şi te obligă să-ţi vii în fire. Punctul de sprijin, obişnuitul punct fără de care existenţa este de neconceput, există din nou. Este drept, s-a mutat puţin — cu josul în sus, şi în timp ce picioarele ţi se bălăbăne în jos, acest punct mult dorit, de un alb neobişnuit, se deschide deasupra capului. Paraşuta deschisă înseamnă aceeaşi linişte şi speranţă ca şi pămîntul de sub picioare».

Primind paraşuta şi aşteptînd decolarea, cei care sar pentru prima oară sînt emoţionaţi, neliniştiţi, nu-şi pot

găsi locul, au un sentiment de neîncredere în sine. Multe din acţiunile lor sînt pripite, febrile, chiar neraţionale, fără să termine o treabă, se apucă de alta ; cîteodată verifică de cîteva ori acelaşi obiect din dotare. Vocea le este schimbată, mişcările încordate.

O astfel de stare se trăieşte subiectiv ca ceva neplăcut, apăsător. Într-un fel aminteşte de starea soldaţilor înainte de luptă. Sînt interesante observaţiile unui participant la războiul ruso-japonez, profesorul G.E. Şumkov. El scria că, în ajunul luptei, la soldaţii care nu mai luptaseră pînă atunci apărea o neliniştе, o agitaţie care nu le era caracteristică în mod obişnuit, se simţeau „ca pe ace" sau „ca pe cărbuni încinşi". Se observa o sensibilizare mai mare la unii stimuli obişnuiţi : cizma strîngea mai tare ca niciodată, obiala nu era pusă cum trebuie. Oamenii se îmbrăcau şi se dezbrăcau de cîteva ori, se scuturau de parcă şi îmbrăcămintea şi armamentul le erau foarte incomode. Degetele de la mîini nu-i mai ascultau, hîrtia pentru ţigări se rupea, beţele de chibrit nu se aprindeau. Soldaţii recunoşteau că le fug gîndurile şi că le este greu să se concentreze asupra unui singur lucru. Comportarea exterioară era însă individuală : unii erau agitaţi, alţii, dimpotrivă, deveneau reţinuţi, alţii tăceau. Îi chinuia setea, iar, uneori, ba le era frig, ba le era foarte cald.

Şumkov caracteriza această stare ca un sentiment de nelinişte sau o reacţie emoţională de aşteptare îngrijorată, deosebită de frica obişnuită.

Această reacţie este bine cunoscută reprezentanţilor anumitor tipuri de sport — ea este denumită metaforic „febra de dinainte de start".

La cei care sar pentru prima dată cu paraşuta emoţiile sînt diferite. Unii pălesc, li se usucă gîtul şi gura, li se măresc pupilele. Li se modifică şi comportamentul : înlemnesc, tremură, devin absolut insensibili la tot ce îi înconjoară. Toate acestea sînt numai manifestări ale fricii. „Ceea ce psihologic se cheamă frică, teamă — scria Pavlov — are ca substrat fiziologic o stare de inhibiţie a scoarţei celor două emisfere, reprezintă diferite grade ale reflexului pasiv de apărare".

Alţii, dimpotrivă, intră în agitaţie ; mişcările le sînt haotice, atenţia împrăştiată, le e greu să se concentreze

asupra unui lucru. O astfel de stare, deşi rară, se poate exprima sub forma unei reacţii de panică.

Reacţia cea mai favorabilă este aşa-numita „excitaţie de luptă". Premisa ei fiziologică este un anumit echilibru între procesele de excitaţie amplificată din sistemul nervos central şi cele de înhibiţie. În acest caz, se îmbină toate condiţiile necesare pentru activitatea viitoare : creşterea capacităţii fizice de muncă, intensificarea proceselor de percepere şi gîndire, concentrarea. Cosmonauţii în starea „gata de luptă" arătau mai agitaţi decît de obicei, nu însă prea mult. Mişcările acestora erau energice şi suficient de coordonate. Marea stabilitate emoţională a tuturor cosmonauţilor se poate explica, aşa cum am mai spus, prin selecţia medicală şi psihică foarte atentă, precum şi prin experienţa lor de zbor.

Aproape toţi cei care sar pentru prima dată spun că, atunci cînd te afli în uşa sau pe aripa avionului, îţi este foarte greu să te uiţi în jos. De obicei se spune că în asemenea cazuri „ţi se taie răsuflarea", „îţi vîjîie capul", „ţi se strînge inima". Şi în legătură cu aceasta, este foarte interesant un fenomen total neraţional şi anume că parașutiştii cu experienţă suportă mult mai greu din punct de vedere emoţional săriturile din turn, care sînt aproape nepericuloase, decît pe cele din avion. Aceasta se explică, probabil, prin faptul că la săritura din turn există aşa numitul „simţ al pămîntului" care slăbeşte atunci cînd omul se află la o înălţime foarte mare. Pînă la apariţia aparatelor de zbor, oamenii n-au văzut niciodată suprafaţa pămîntului de la o astfel de înălţime şi de aceea ea se percepe mai abstract şi pare mai puţin ameninţătoare decît aceea de la care cădeau strămoşii omului.

La comanda „Fii gata !" şi „Sări !" tensiunea atinge punctul suprem. În acest moment este necesar un efort maxim de voinţă pentru a învinge frica înnăscută.

Din punct de vedere fiziologic, procesul volitiv de învingere a „fricii de înălţime" se poate reprezenta printr-un focar puternic de excitaţie creat în cel de al doilea sistem de semnalizare.

Cuvîntul este cel mai puternic mijloc de influenţare a gîndurilor, sentimentelor, dorinţelor oamenilor, a com-

portamentului acestora. El este un stimul capabil să influenţeze profund activitatea omului chiar şi în situaţiile cînd acesta îşi dă singur comenzi.

Dar, pînă şi cuvîntul poate fi neputincios atunci cînd frica de înălţime l-a blocat total. Înainte de prima săritură, parașutistul încearcă nişte sentimente contradictorii : vrea să sară, dar nu poate.

Este elocvent cazul descris de maestrul emerit al sportului, B.G. Romaniuk, care a efectuat peste trei mii de sărituri cu parașuta. Odată a avut de-a face cu un medic care sărea pentru prima oară.

«Cînd avionul a atins înălţimea necesară şi a ajuns în zona de efectuare a săriturilor — scrie Romaniuk — am dat comanda de pregătire... Medicul a ieşit pe aripă şi s-a ridicat chiar pe marginea acesteia...

— Sări ! am comandat eu.

Dar medicul părea că nu auzise comanda. Cu o privire fixă se uita în hăul de la picioarele sale şi nu se mişca.

— Înapoi în cabină ! am ţipat eu.

Dar el a rămas în aceeaşi poziţie de parcă se temea să se mişte...

„Cordonul extractor îi va deschide oricum parașuta" — mi-am amintit eu şi am pus avionul pe aripa stîngă, accelerînd motorul la maximum.

Medicul s-a desprins de aripă şi a pornit-o ca un bolovan în jos. Parașuta s-a deschis datorită cordonului. El n-a încercat nici măcar să tragă de inel. Vedeam pentru prima dată un parașutist comportîndu-se în felul acesta. A aterizat cu bine. A ajuns la start palid, dar mulţumit.

— Nu sînteţi supărat pe mine ? l-am întrebat după mai multe zboruri.

— Sincer să fiu, nu-mi amintesc cum a fost, acolo, în aer — a recunoscut el».

Iată ce povesteşte despre sine Andrian Nikolaev :

„Cu săriturile mi s-au întîmplat multe lucruri. Pe vremea cînd mai eram încă la regiment, fiind trăgător, era cît pe-aci să mă fac de rîs. Îmi amintesc că m-am ridicat la înălţime, am privit peste bord şi mi-a îngheţat inima. Cînd mă gîndeam că trebuie să ies din cabină şi să merg pe aripă, m-a apucat o dorinţă ticăloasă de a-l

ruga pe instructor să renunţe la acest experiment. Dar el m-a privit, mi-a zîmbit şi mi-a spus „Ţine-te de aer".

Bineînţeles, mie nu-mi ardea de glume. Ce m-a ajutat ? Obişnuinţa de a fi disciplinat. Dacă trebuie, trebuie. M-am ridicat. Am trecut peste bord şi am pornit-o pe aripă spre cabina din spate unde stătea instructorul. El mi-a scos cuiul de siguranţă de la cutia de comandă a paraşutei şi a dat comanda :

— Sări !

Ce să sar, dacă tot corpul îmi era înţepenit. Vroiam să păşesc peste bord şi nu puteam. Am făcut un efort de voinţă, mi-am desprins mîinile de pe bordul cabinei şi am sărit".

După ce se desprinde de aparatul de zbor, omul cade liber un timp oarecare pînă se deschide paraşuta. Persoanelor antrenate, această cădere liberă le produce chiar plăcere. La cei care sar însă pentru prima dată în felul acesta, se observă anumite mutaţii. Şi anume, ei reţin numai ce se petrece pînă aud comanda, după aceea totul dispare din memorie : şi desprinderea de avion, şi operaţiile efectuate şi direcţia vîntului, poziţia corpului şi ce au simţit. Totul se limpezeşte abia în momentul cînd se deschide paraşuta. „Cum m-am desprins de avion — nu-mi amintesc — spunea Bîkovski. Am început să înţeleg numai după ce s-au smucit suspantele şi deasupra capului a ţîşnit cupola paraşutei".

În primele secunde de cădere omul este în stare de imponderabilitate şi aceasta modifică brusc informaţiile venite în creier de la aparatul otolitic şi de la alţi analizori. În afară de aceasta, asupra paraşutei acţionează curenţi de aer şi el simte schimbarea de presiune şi de temperatură, iar corpul lui are o poziţie neobişnuită. Toţi aceşti stimuli noi şi neobişnuiţi cad pe un „teren" rămas din vechea stare emoţională cînd omul dădea o luptă interioară cu el însuşi şi cînd prin încordarea voinţei învingea frica de înălţime.

Aşa cum am spus, la separarea de aparatul de zbor, în scoarţa cerebrală a paraşutistului apare un puternic focar de excitaţie, care inhibă activitatea restului scoarţei. Aceasta duce la un fel de „restrîngere a cunoştinţei", cînd întreaga atenţie se concentrează numai pentru învingerea

„fricii de înălţime" şi efectuarea săriturii, iar restul nu mai este perceput.

Este vorba tocmai de o restrîngere a cunoştinţei şi nu de „dispariţia" ei, deoarece ea nu încetează total, ci are loc numai o perturbare de scurtă durată în memoria operativă, adică în memoria care se organizează în mers şi în legătură cu o anumită activitate.

Începînd de la a doua—a treia săritură, paraşutistul este deja în stare să reţină şi să-şi reproducă în memorie toate senzaţiile şi toate operaţiunile efectuate în perioada de cădere liberă. Aceasta se explică prin faptul că tensiunea emoţională scade şi organismul se obişnuieşte cu noii stimuli.

Cei care îşi amintesc prima săritură, ştiu că perioada de cădere liberă li s-a părut infinit de lungă, deşi, în realitate, ea a ţinut numai cîteva secunde. Iată, de exemplu, prin ce a trecut, la timpul său, unul din autorii acestei cărţi.

«Din copilărie nu-mi plăcea să aştept. Mai ales atunci cînd ştiam că un lucru este greu şi periculos. Mai bine să-i vin în întîmpinare, decît să mă feresc şi să amîn. De aceea m-am bucurat cînd, după prima săritură „de exerciţiu", instructorul nostru, Dmitri Pavlovici, a strigat :

— Gagarin ! La avion !

Mi s-a tăiat răsuflarea. Cum-necum era primul meu zbor care trebuia să se termine cu o săritură cu paraşuta. Nu mai ştiu cum am decolat, cum am ajuns cu avionul PO-2 la înălţimea stabilită. Văd numai că instructorul arată cu mîna : cică ieşi pe aripă. M-am urnit din cabină, m-am ridicat pe aripă şi m-am prins bine cu ambele mîini de bordul cabinei. Spre pămînt mi-era şi groază să mă uit : era undeva jos, departe, departe. Îngrozitor...

— Nu te pierde, Iuri ! a strigat instructorul — Eşti gata ?

— Gata ! — răspund.

— Dă-i drumul !

M-am desprins, aşa cum am învăţat, de bordul cabinei şi m-am aruncat exact ca într-o prăpastie. Trag de inel dar paraşuta nu se deschide. Vreau să ţip şi nu pot : aerul îmi taie răsuflarea. Şi atunci involuntar, mîna mi se

întinde spre inelul parașutei de rezervă. Unde e ? Unde ? Și deodată — o smucitură puternică. Apoi liniște. Mă legăn lin sub cupola albă a parașutei principale. Ea s-a deschis, desigur, la timp, numai eu mă gîndisem la cea de rezervă. Astfel, aviația mi-a dat prima lecție : fiind în aer, ai încredere în tehnică, nu lua hotărîri pripite».

Odată cu deschiderea parașutei dispar toate emoțiile negative, dispoziția se schimbă brusc și apare un sentiment de bucurie. Cei care sar pentru prima dată, încep să se strige unul pe altul, uneori încep chiar să cînte. Aterizării, de obicei, nu i se acordă prea multă atenție. Parașutistul K. Kaitanov povestește : „Absorbit de zbor, nu m-am pregătit pentru întîlnirea cu pămîntul și, numai privind în jos am simțit viteza cu care cad, absolut insesizabilă la înălțime mare. Pînă la aterizare mai erau 10—20 metri. Iau poziția corespunzătoare : îmi adun picioarele — toată atenția spre pămînt. Simt o lovitură puternică. Cad pe o parte, aproape de centrul aerodromului, nemaiîncăpîndu-mi în piele de bucurie".

O săritură reușită produce o reacție emoțională de „treabă dusă la bun sfîrșit". Este un fel de descărcare psihică, de eliberare, față de tensiunea anterioară. De cele mai multe ori, după aterizare, parașutiștii fără experiență nu sînt în stare să-și aprecieze critic activitatea. Majoritatea dintre ei afirmă categoric : „Nu e deloc greu, nu mi-a fost frică deloc". Mulți din ei sînt gata să repete imediat săritura. Se pot gîndi cu adevărat la cele trăite în timpul săriturii abia după cîteva ore sau a doua zi, cînd starea de excitație a trecut și pot gîndi autocritic.

Pentru a încerca pe pielea mea ce simt cosmonauții sărind cu parașuta, m-am urcat și eu, cel de al doilea autor — medic de profesie — în avion. Pînă atunci îi supravegheasem mult timp pe parașutiști, le studiasem emoțiile. Știam foarte bine — teoretic — ce complicații pot apare dacă parașuta nu are o poziție corectă sau desprinderea și aterizarea nu reușesc. Am avut de asemenea ocazia să acord ajutor medical în cazul unor traumatisme grave după o săritură ce s-a terminat prost.

Iată ce mi-am notat în jurnal :

«În ajunul săriturii n-am putut mult timp să adorm. În timpul nopții m-am trezit de mai multe ori, ultima

dată la 5 dimineața. Deși mă străduiam să nu mă gîndesc la săritură, îmi veneau tot timpul în cap amănunte de la unele sărituri nereușite și unele cazuri tragice.

Dimineața, împreună cu cîțiva parașutiști, dintre care trei săreau pentru prima oară, m-am îndreptat spre vestiar. După ce am primit parașuta, am plecat cu autobuzul spre aeroport.

Era o dimineață însorită de iarnă. După ce mi-am pus parașuta pe spate, mă obseda un gînd : „Dacă n-o să pot să-mi înving frica și n-o să sar din avion ?". Valentina Tereșkova și dublura ei mă îmbărbătau glumind. Schimbasem rolul cu Valia. De obicei, înainte de săritură îi luam eu ei pulsul, acum era ea pe post de medic. Luîndu-mi pulsul îmi spuse : „Doctore, nu trebuie să fiți așa de emoționat. Aveți 110 bătăi pe minut. Încă puțin și o să vi se facă inima cît un purice".

După aranjarea și verificarea parașutelor, am pornit unul după altul spre avion și ne-am ocupat locurile. Avionul a rulat pe pista de decolare, a mărit viteza și a început să ia rapid înălțime. Priveam prin hublou și vedeam, din ce în ce mai mic, bătrînul oraș rusesc cu o mînăstire pe malul mai înalt al unui rîuleț. Mi-am luat pulsul — 130 pe minut ! În fața mea, în lungul bordului stăteau parașutistul de încercare, maestrul sportului Valeri Galaida, și doi tovarăși care săreau pentru prima dată. Ca aspect exterior, diferența era izbitoare. Valeri discuta zîmbitor cu instructorul de sărituri N.K. Nikitin. Ceilalți doi parașutiști aveau niște fețe, aș spune chiar măști, palide. În poziție și în mișcări — care erau destul de rare — li se simțea stinghereala și încordarea. Uitîndu-mă la ei, mă gîndeam că nici eu nu arăt mai grozav. Timpul se tîra îngrozitor de încet. Mi se părea că avionul nu zboară, ci stă pe loc. Aș fi vrut să mă eliberez cît mai repede de această stare apăsătoare.

N.K. Nikitin dă comanda : „Pregătiți-vă !" Mă ridic, dar picioarele nu mă prea ascultă, parcă sînt de vată. Printr-un efort de voință mă îndrept spre ușa deschisă.

Trebuia să sar al doilea, după Galaida. Stau după el și mă străduiesc să nu mă uit în jos, ci în spatele lui. Aud comanda „Sări !". Galaida se depărtează ușor de mar-

ginea de jos a uşii, sare din avion şi, întinzîndu-se, „se culcă“ pe un curent de aer. Cum am sărit din avion — nu-mi amintesc. Am simţit numai că ceva mă trage şi mă răsuceşte. Mă uit în sus şi văd deasupra capului cupola paraşutei. Puţin mai jos se vedea cupola lui Galaida. În liniştea ce se lăsase, aud strigătul entuziasmat al unuia dintre cei doi care era deasupra mea : „Vai, ce frumos !“ Într-adevăr, totul era foarte frumos. Şi cerul albastru, şi zăpada albăstruie sclipind în soare, şi autobuzul albastru care părea o jucărie pentru copii, şi liniştea pe care o simţeai cu totul altfel după zgomotul motorului.

Înainte de a sări, mă gîndeam să-mi iau pulsul după deschiderea paraşutei, dar mi-am adus aminte abia după un minut. Un timp, mi s-a părut că nu cobor, ci că mă găsesc în acelaşi loc, suspendat de paraşuta imobilă. Neavînd deprinderea de a aprecia distanţa de la înălţime, m-am pregătit pentru întîlnirea cu pămîntul cu mult timp înainte de cît trebuia : mi-am îndoit genunchii, iar tălpile alăturate le-am întins în faţă. Stînd un timp în această poziţie, am obosit şi am revenit la poziţia anterioară. Deodată aud un glas de jos : „Picioarele ! Picioarele !“. Abia am reuşit să le adun că am şi simţit o izbitură şi m-am afundat într-un nămete. După săritură, ca şi ceilalţi colegi, am cerut permisiunea de a o repeta.

Spre seară, săritura nu mi se mai părea atît de plăcută şi pasionantă. Cu un sentiment de nelinişte, legat de a doua săritură, m-am dus să mă culc».

Aşadar, prima săritură cu paraşuta provoacă emoţii complexe, contradictorii — de la sentimentul de nelinişte şi frică din momentul părăsirii avionului pînă la excitaţia şi exaltarea de după deschiderea paraşutei şi aterizare.

EDUCAREA VOINŢEI

Săriturile repetate cu paraşuta încep să fie suportate din ce în ce mai bine de către om : scade încordarea, atenţia devine mai stabilă. Treptat, se formează deprinderea de a comanda corpul în spaţiu, atunci cînd paraşuta se deschide cu o anumită temporizare. În cădere liberă,

paraşutiştii sportivi pot să execute figuri foarte complicate : răsuciri, spirale, salt în faţă şi pe spate. În fine, se dezvoltă capacitatea de a aprecia timpul cu o precizie de pînă la o secundă.

Despre modul cum se modifică starea emoţională a unui om cu experienţă în sărituri ne vorbesc observaţiile făcute asupra lui Alexei Leonov.

Ziua 1. La start, după ce şi-a aşezat paraşuta pe spate, a pălit. Puţin inhibat, mişcări stînjenite. Mimica şi pantomima foarte inexpresive, ceea ce nu-i este deloc caracteristic. După săritură s-a mai înviorat, dar tot se simte o oarecare inhibiţie.

Ziua a 2-a. La start este mai vioi. Dacă în prima zi era oarecum inhibat, acum este surescitat. Ochii îi strălucesc, este foarte vorbăreţ, face multe mişcări de prisos. Vorba şi mimica îi sînt vioaie şi colorate emoţional. După săritură — dispoziţie bună. Glumeşte mult.

Ziua a 3-a. Se comportă bine la start. După săritură este vesel şi glumeşte tot timpul.

Ziua a 5-a. Înainte de săritură se comportă foarte bine. Reţinut, cu sînge rece. A executat două sărituri cu o temporizare în deschiderea paraşutei de 10 secunde. La desprinderea de avion s-a îndoit puţin. În cădere liberă s-a observat o necoordonare a mişcării membrelor superioare şi a celor inferioare. La paraşutare a acţionat nesigur şi chiar incorect (a confundat suspantele cînd a manevrat cupola).

Ziua a 6-a. A executat o săritură cu o temporizare în deschiderea paraşutei de 15 secunde. Desprinderea de avion — insuficient de îndoit. În cădere liberă — poziţia corpului în spaţiu insuficient de stabilă : mîinile depărtate, iar picioarele apropiate, de aceea s-a balansat în direcţia cap-picioare. Timpul de deschidere a paraşutei — 13,8 secunde. La paraşutare a manevrat cupola mai sigur.

Ziua a 8-a. A efectuat două sărituri cu o temporizare în deschiderea paraşutei de 20 secunde. Înainte de săritură — serios, concentrat, ţinută corectă. La desprindere s-a îndoit bine. La început, căderea liberă nu prea stabilă. Din secunda a 12-a pînă într-a 20-a a căzut stabil. Timpul

de deschidere a parașutei — 20,2 secunde. La a doua săritură toate elementele au fost executate corect. Siguranță în manevrarea parașutei. După cele două sărituri — puțin euforic. Pilotul este evident mulțumit de rezultatele sale.

Ziua a 21-a. A executat săritura cu o temporizare în deschiderea parașutei de 50 secunde. Înainte de start — concentrat. În cădere liberă și-a stăpînit bine corpul. A deschis parașuta după 50,8 secunde. Deși era vînt puternic, a manevrat parașuta corect și sigur. După săritură a fost bucuros, a zîmbit și a glumit mult".

Aceste observații au permis următoarele concluzii :

În timpul primelor două sărituri s-a observat o tensiune emoțională destul de însemnată. Dar, deja după a doua săritură, cosmonautul a reușit să-și mobilizeze voința și s-a autocontrolat și în continuare. Deprinderile de stăpînire a corpului în cădere liberă și de manevrare a cupolei parașutei la parașutare s-au format destul de repede.

Marile lui calități volitive, dezvoltarea rapidă a deprinderilor și buna orientare în condiții atît de neobișnuite i-au permis să se detașeze de întreaga grupă de cosmonauți. După 30 de sărituri a obținut asemenea rezultate, încît i s-a acordat titlul de „instructor parașutist". În momentul lansării navei „Voshod—2" Leonov efectuase 117 sărituri cu parașuta, sărituri de complexități diferite.

Scăderea tensiunii emoționale a cosmonauților se putea constata nu numai după aspectul lor exterior și după comportament. Ea era confirmată și de date obiective. În prima zi de sărituri, înainte de urcarea în avion și în avion pulsul cosmonauților creștea brusc. Ulterior, acesta s-a apropiat de normal. Schimbări clare au fost observate și la dinamometria palmelor ; în prima zi de sărituri, indicii de forță creșteau aproape întotdeauna.

Astfel, modificările indicilor de forță a palmelor, precum și oscilațiile pulsului, dezvăluiau obiectiv starea emoțională a cosmonauților înainte de sărituri. Ele demonstrau și faptul că, cu timpul, pe măsura creșterii numărului de sărituri, excitația și încordarea se diminuau, deși nu dispăreau complet. Acest lucru este caracteristic dealtfel și pentru parașutiștii cu experiență. Menționăm,

însă, că reacțiile emoționale la pericol au un caracter de excitație de luptă, legat de activizarea unei activități conștiente.

Aceste reacții la oameni se manifestă în mod diferit. Pe unii pericolul îi face să-și iasă din fire, le provoacă un șoc emoțional, la alții, eficiența generală a activității scade, deși comportamentul rămîne în fond conștient. În fine, a treia categorie își păstrează în întregime autocontrolul, manifestînd inventivitate și imaginație. Oamenii de acest tip sînt numiți deobicei amatori de senzații tari. Reacția lor la pericol constituie așa-numita „excitație de luptă". Ea poate activiza activitatea psihică a omului care, învingînd greutățile și învingîndu-și frica, trăiește un sentiment deosebit de satisfacție.

Iată spre exemplu observațiile de la antrenamentele lui Popovici :

Ziua a 5-a. A executat săritura cu o temporizare în deschiderea parașutei de 15 secunde. Înainte de zbor a fost puțin încordat, excesiv de concentrat. S-a desprins de avion fără să-și îndoaie corpul. În cădere liberă a fost instabil. A intrat în „vrie" și în secunda a 8-a a deschis parașuta. După aterizare a fost amărît din cauza săriturii nu prea reușite, vădit nemulțumit de sine.

Ziua a 6-a. A executat o săritură cu o temporizare în deschiderea parașutei de 20 secunde. La start a fost liniștit. S-a desprins de avion cu o mică îndoire a corpului. Pînă în secunda a 7-a corpul i-a fost instabil, după aceea a avut o poziție corectă. Timpul de deschidere a parașutei — 20,2 secunde. După săritură cosmonautul a fost vesel. Zîmbind, a spus că și-a înțeles greșelile comise pînă atunci. Era vioi și însuflețit".

Așadar, starea psihică a lui Popovici se schimba în funcție de calitatea săriturii efectuate. Deprinderile de cădere liberă în spațiu i s-au format și fixat cu timpul. El reușea însă să descopere cauza insuccesele, să-și mobilizeze voința și să obțină rezultate excepționale.

Sînt însă și cazuri cînd tensiunea nu dispare nici după sărituri repetate, ba mai mult — frica se amplifică. Aceasta se explică, deobicei, prin unele insuccese, îndeosebi prin traumatisme fizice.

Este nevoie de un mare efort de voinţă pentru a-ţi învinge teama şi a-ţi recăpăta încrederea în sine. O astfel de voinţă a demonstrat Pavel Beliaev. Iată ce s-a întîmplat cu el. Împreună cu Leonov, el efectua o săritură cu o temporizare în deschiderea paraşutei de 30 secunde. Totul mergea normal şi amîndoi se apropiau de pămînt. Deodată s-a stîrnit un vînt puternic care i-a îndepărtat de centrul aerodromului. Toate încercările de manevrare au eşuat. Au înţeles amîndoi că nu vor reuşi să aterizeze în centrul aerodromului şi se străduiau să se menţină măcar pe marginile acestuia.

Beliaev a tras de suspantele paraşutei. Viteza de coborîre a crescut şi devierea se reducea vizibil. Pămîntul se apropia vertiginos. Ultimii metri şi — o lovitură puternică şi o smucitură laterală. Paraşuta îl tîra pe paraşutist prin iarbă. Piciorul i se legăna dintr-o parte în alta provocîndu-i o durere ascuţită.

„Mi-am rupt piciorul" — se gîndea el şi încerca să frîneze. Unul dintre colegi a alergat spre el şi a apucat suspantele, dar nici el nu se ţinea pe picioare. Au fost tîrîţi amîndoi vreo 50 metri. În sfîrşit, cu ajutorul cîtorva persoane care s-au aruncat pe paraşută s-a reuşit „imobilizarea" acesteia.

Durerea devenea din ce în ce mai insuportabilă. Lovitura a fost atît de puternică încît i-a rupt paraşutistului tocul de la ghete. La spital, unde a fost transportat imediat, lui Beliaev i s-a pus diagnosticul : „Fractură închisă spiroidă comiunitivă a diafizelor ambelor oase de la gamba stîngă cu deplasarea unor fragmente".

A trebuit să stea aproape şase luni în spital, la pat. Un an întreg cosmonautul nu a participat la antrenamente. În timpul acesta colegii i-o luaseră cu mult înainte.

Trebuia să înceapă din nou să sară cu paraşuta. Evident, medicii se temeau ca nu cumva să-i apară teama de pămînt şi să-şi strîngă sub el piciorul rupt.

Şi iată-l pe Beliaev din nou în aer — făcînd parte dintr-o grupă mare de paraşutişti. Era iarnă şi aerodromul unde se făcea aterizarea era acoperit cu multă zăpadă. Era un timp liniştit şi parcă totul favoriza îndeplinirea cu succes a exerciţiului.

Grupa a fost împărţită în perechi şi primul trebuia să sară Gagarin, iar după el Beliaev.

Şi parcă în duşmănie, imediat după desprinderea lor de avion, a început un vînt puternic. Era clar că nu vor mai putea ateriza pe aerodrom.

Paraşutiştii manevrau cu îndîrjire suspantele, dar vîntul îi purta implacabil spre o cale ferată, după care venea o linie de înaltă tensiune, apoi curtea unei fabrici de cherestea. Nu trebuia să fii mare specialist ca să pricepi cît este de periculos să aterizezi pe o linie de înaltă tensiune sau pe unul din mormanele de buşteni din curtea fabricii.

Ambii paraşutişti erau urmăriţi cu atenţie şi îngrijorarea de pe aerodrom. Primul a aterizat în apropierea căii ferate şi a făcut un semn cu mîna — totul este în ordine. Dar Beliaev ? El a trecut de linia ferată, de linia de înaltă tensiune şi a dispărut după gardul fabricii. Autovehicolul pentru orice teren, utilat pentru acordare de prin ajutor, a pornit-o imediat în direcţia aceea.

Beliaev stătea liniştit pe buşteni înconjurat de muncitori. Se pare că atunci cînd a văzut că vîntul îl îndepărtează de aerodrom şi îl goneşte spre fabrică, printre grămezile de buşteni a văzut o mică construcţie al cărei acoperiş a hotărît să-l folosească pentru aterizare. A fost nevoie de un calcul precis şi de o mare stăpînire de sine pentru a folosi această unică posibilitate.

A urmat apoi a doua săritură, a treia... Au fost în total şapte şi toate executate cu calificativul excepţional.

ÎN LUMEA UNDE NU EXISTĂ GRAVITAȚIE

Imponderabilitatea este un fenomen nou și neobișnuit. Pentru a o cunoaște cum trebuie, este necesar să ajungi în cosmos. Dar, mai întîi, ar trebui lămurit cum influențează ea asupra omului. Nu se poate, totuși, uita că toate ființele vii de pe planeta noastră au fost supuse dintotdeauna acțiunii puternice a forței de atracție a pămîntului. Influența ei este imensă. Ea a determinat mărimea și forma animalelor și o serie de funcții fiziologice. Datorită poziției verticale a corpului și a mersului, oamenii au dobîndit unele mecanisme psiho-fiziologice specifice care contracarează acțiunea forțelor de gravitație și asigură echilibrul permanent al corpului. Dar iată o stare absolut nouă. Cum o va suporta omul ?

IMPONDERABILITATEA ȘI „SFÎRȘITUL LUMII"

K. E. Țiolkovski, pornind de la unele premise general teoretice, presupunea că în condiții de imponderabilitate omul va avea tot felul de iluzii, iar orientarea în spațiu va dispare. El considera că este totuși posibilă o adaptare chiar și la aceste condiții neobișnuite. „Aceste iluzii, cel puțin în încăperi, vor trebui să dispară cu timpul", scria savantul.

Încă de atunci au fost enunțate numeroase considerente privitoare la modul cum influențează imponderabilitatea asupra organismului și a activității psihice. Scepticii afirmau că, în general, nu este posibilă o ședere de lungă durată a omului în condiții de imponderabilitate. De aceea, la început, experiențele s-au făcut pe animale urcate în rachete la mare înălțime. Apoi, aceste teste s-au

făcut pe oameni — este drept, nu în cosmos, ci în zboruri pe avioane cu reacție în care s-a creat o imponderabilitate de scurtă durată (între 20 și 60 secunde).

În prezent, la noi în țară și în străinătate, există un bogat material științific cu privire la influența imponderabilității asupra funcțiilor psiho-fiziologice. În funcție de natura acestei influențe, oamenii se împart în trei grupe principale.

În prima grupă intră persoanele care suportă imponderabilitatea de scurtă durată fără nici o înrăutățire evidentă a sănătății. Nu-și pierd capacitatea de muncă în timpul zborului și simt numai o slăbiciune sau o ușurare din cauza pierderii greutății. În această grupă au intrat toți cosmonauții sovietici.

Iată ce nota unul dintre autori (I. Gagarin) după un zbor cu un avion cu două locuri, în care a fost creată o imponderabilitate de scurtă durată : „Pînă la efectuarea „cabrajelor" zborul s-a desfășurat, ca de obicei, normal. La intrarea în „cabraj" am fost apăsat spre scaun. Apoi scaunul s-a îndepărtat, picioarele mi s-au ridicat de pe podea. M-am uitat la aparat : arăta imponderabilitate. O senzație plăcută de ușurare. Am încercat să-mi mișc picioarele, capul. Totul îmi reușea ușor și liber. Am prins creionul care-mi plutea prin față și cordonul de la aparatul cu oxigen. În spațiu m-am orientat normal. Am văzut tot timpul cerul, pămîntul, norii".

Din cea de a doua grupă fac parte persoanele care în momentul creării imponderabilității au o senzație de cădere, de răsucire, de parcă ar atîrna cu capul în jos. Aceasta îi neliniștește, își pierd orientarea în spațiu și percep incorect mediul înconjurător. Această stare ține între 2 și 6 secunde și este înlocuită, la o serie de cazuri, de o stare de veselie (de euforie). Uită de programul experimentului, încep să se joace și au o stare de bucurie frenetică. Unul dintre cunoscuții psihologi americani, Geratewohl, scria : „În toată viața mea n-am fost practic niciodată într-o stare atît de diavolesc de plăcută ca în imponderabilitate și dacă mi s-ar propune din nou să aleg o formă de odihnă, m-aș opri, fără ezitare, la imponderabilitate".

Iată și o notă din jurnalul unuia dintre autorii acestei cărți — medicul care a zburat în avionul-laborator dotat cu „bazin de înot" :

„Înainte de primul „cabraj", stăteam în fotoliu cu centura pusă : După zgomotul motoarelor și după vibrații am înțeles că avionul ia viteză înainte de „cabraj". După cîteva secunde a venit suprasarcina care m-a apăsat în fotoliu. Cînd a început imponderabilitatea, am simțit că mă prăvălesc în hău. Această senzație, după părerea mea, a durat 1—2 secunde. Prin fața mea „pluteau" colegii. De sub fotoliu s-a ridicat încet paraşuta și am început să spînzur în aer. Poziția colegilor în starea fără sprijin era neobișnuită : unii cu picioarele în sus, alții pe o parte... Se mișcau, se rostogoleau, luau niște poziții ciudate, se loveau de duşumea, de tavan, de pereți și treceau în viteză prin fața mea. Totul părea neobișnuit și amuzant. Știind destul de bine, teoretic, ce senzații voi avea în imponderabilitate, mă așteptam să o suport greu, dar a ieşit exact invers. Am fost entuziasmat. Le-am arătat cu degetul mare colegilor că totul este în ordine. Apoi imponderabilitatea a trecut și a venit iarăși suprasarcina.

La cel de al doilea „cabraj" trebuia să „înot" în imponderabilitate. Mi-am pus casca de protecție și m-am așezat pe podeaua acoperită cu un strat gros de porolon. A început suprasarcina și m-a zvîrlit în acest porolon. Starea de imponderabilitate a venit pe neașteptate ; fără să am timp să-mi revin, am simțit că zbor, întîi în sus, apoi într-o direcție nedefinită. M-am dezorientat complet. Abia după aceea am început să mă descurc cumva în situația creată : am văzut podeaua și pereții și mi s-a părut că încăperea se lungește cu repeziciune. Aveam senzația că privesc invers printr-un binoclu. Mă uitam la podea și vedeam cum se mișcă sub mine, fugind odată cu încăperea. Am încercat să mă prind de ceva. Dar, deși mi se părea că obiectele de sub mine, din dreapta și din stînga mea, sînt aproape, nu le puteam atinge cu mîna. Apoi, ajungînd la coada avionului, m-am prins de un obiect și mi-am stabilizat poziția în spațiu".

Se modifică, însă, nu numai perceperea spațiului și a obiectelor înconjurătoare. La unii se observă dispariția așa-numitei „scheme a corpului", adică a reprezentărilor

despre forma și dimensiunile corpului, mărimea absolută și relativă a diferitelor părți ale organismului, raporturile lor reciproce, mișcările membrelor. Unul dintre aviatorii care pilota pentru prima dată un avion în care s-a creat imponderabilitate povestea : „După 8—10 secunde de la începerea imponderabilității, am simțit că începe să mi se umfle și să-mi crească capul. În secunda a 13-a am avut senzația de răsucire a corpului într-o direcție nedeterminată. După încă 15 secunde, am început să-mi pierd orientarea în spațiu și de aceea am scos avionul din regimul parabolic".

Printre membrii acestei a doua grupe sînt și persoane care în stare de imponderabilitate au sentimentul așa-numitei alienări psihice, al neputinței psihice. „În primele secunde de imponderabilitate — mărturisea un experimentat pilot de planoare — am simțit că avionul s-a răsturnat și zboară în această poziție, iar eu atîrn cu capul în jos. M-am uitat prin hublou, am văzut orizontul și m-am convins că senzația mea era falsă și după 5—10 secunde această iluzie a dispărut. În toată perioada de imponderabilitate am încercat un sentiment neplăcut, greu de definit, necunoscut pînă atunci, de nenatural și de neputință. Mi se părea că s-a schimbat nu numai situația din avion, ci și ceva din mine însumi. Ca să scap de această senzație neplăcută, am încercat să scriu în imponderabilitate, să ating diferite obiecte. Am făcut-o fără prea mari dificultăți. Senzația de neputință, de neîncredere nu trecea însă și mă chinuia".

Cu toate acestea, trebuie să spunem că în zborurile următoare reprezentanții acestei grupe nu mai au senzații atît de tari : are loc o adaptare, organismul se obișnuiește cu imponderabilitatea.

Din cea de a treia grupă fac parte persoanele la care dezorientarea în spațiu și iluziile se exprimă mai puternic, se continuă pe întreaga perioadă de imponderabilitate și, cîteodată, se combină cu dezvoltarea rapidă a simptomelor răului de mare. Cîteodată, iluziile de cădere ating gradul extrem, provoacă o senzație de groază și măresc brusc activitatea motorie ; în cazul acesta oamenii își pierd total capacitatea de orientare în spațiu. Această reacție psihică

amintește de așa-numitul complex de „sfîrșitul lumii" — tipic pentru unele boli ale creierului. Una din manifestările acestui complex este descrisă de profesorul psihiatru A.S. Șmarian.

«La bolnavul Ș. accesul a început cu o durere bruscă de cap și ameteli. Bolnavul avea o senzație de cădere vertiginoasă. Mediul ambiant își schimbase pentru el dimensiunile și forma, clădirile ba creșteau, ba se micșorau, în jur era întuneric, totul se năruia, devenea ciudat, necunoscut și străin. Toate acestea se petreceau extraordinar de rapid. Apoi, începea să i se pară că în depărtare copacii se prăbușesc cu rădăcină cu tot, că „întregul pămînt seamănă cu un cazan ce fierbe, cu erupția unui vulcan. Natura va pieri, vor pieri și oamenii ca într-o catastrofă universală". În timpul acesta bolnavului îi era frică, era trist, alarmat, își lua adio de la viață și plîngea. Această satre a durat un minut-două".

Iată și observațiile făcute asupra unei persoane care a stat în condiții de imponderabilitate de scurtă durată :

«În timpul zborului, înainte de imponderabilitate, stătea și discuta degajat cu medicul. Din primele secunde de imponderabilitate a apărut o excitație motrice însoțită de reacții de prindere, un țipăt involuntar, nearticulat, și o expresie specifică a feței (sprîncenele ridicate, pupilele mărite, gura deschisă, bărbia lăsată). Această reacție s-a observat pe toată perioada de imponderabilitate și nu a dat posibilitatea medicului care se găsea alături să intre în contact cu subiectul. După încetarea imponderabilității a dispărut și reacția descrisă, dar pînă la terminarea zborului el a rămas într-o stare de excitație.

Mai tîrziu, participantul la experiment povestea el însuși : „N-am înțeles că a început starea de imponderabilitate. Am avut dintr-odată o senzație de cădere vertiginoasă și mi s-a părut că totul în jur se prăbușește și dispare. M-a apucat groaza și nu înțelegeam ce se petrece". Nu-și amintea ce reacții a avut și, cînd i s-a arătat pelicula pe care se înregistrase comportarea sa, a fost foarte uimit».

Pentru psihologia cosmică prezintă un mare interes și observațiile făcute asupra unor persoane cu boli neuropsihice la care simptomul principal îl constituie senzația

de pierdere a greutății propriului corp. Acești bolnavi mărturisesc că „umblă" sau „plutesc" prin aer, că nu-și simt corpul care „devine ușor ca un fulg și imponderabil".

Senzația de pierdere a greutății corpului apare și sub influența unor substanțe cu acțiune asupra psihicului. Cunoscutul psihiatru rus I. A. Sikorski a observat că prin drogare cu haşiş apare o stare specială, cînd oamenilor li se pare că nu mai au greutate și că încep chiar să se înalțe.

Natural, apare întrebarea dacă nu cumva în spatele acestor fapte există totuși unele legități generale care să ne permită înțelegerea mecanismului de dezvoltare, în imponderabilitate, a unor stări psihice neobișnuite.

Astăzi este clar că complexul de „sfîrșitul lumii" și o serie de alte stări proaste similare sînt provocate de neconcordanța (disfuncția) dintre funcționarea anumitor sisteme din creier datorită unor afecțiuni ale sistemului nervos central. Una din cauzele acestei disfuncții o pot constitui informațiile modificate și eronate primite de creier de la organele de simț.

Un exemplu tipic pentru această situație îl constituie boala Meunier, denumită așa după numele medicului francez care a descris-o în anul 1861. Această boală se manifestă astfel. La unele persoane, s-ar părea absolut sănătoase, apare periodic o senzație de „lovituri" în cap. De multe ori, acestea, parcă „trăsnite de fulger", cad la pămînt atît de vertiginos, încît nu reușesc să se prindă de ceva. În același timp le vîjîie urechile și au ameteli. Unora li se pare că sînt aruncați într-o parte, altora — că întreaga lume se rotește în plan vertical sau orizontal : obiectele se dublează și aleargă prin fața ochilor lor, podeaua, pămîntul, patul se mișcă sub ei, se prăbușesc în prăpastie. Orientarea în spațiu dispare.

În ultimă instanță, boala Meunier este legată de creșterea periodică a presiunii lichidului din canalele semicirculare ale aparatului vestibular, ceea ce duce la apariția unor informații neobișnuite, eronate, care vin la creier de la acest organ de simț. Acest lucru a fost confirmat de experiențe : unor bolnavi în stare crepusculară, cu trăiri euforice, li s-a excitat artificial aparatul vestibular ;

aceasta le-a provocat o stare de depresiune puternică, senzaţia de catastrofă, de sfîrşitul lumii.

În imponderabilitate, în creier intră de asemenea unele informaţii brusc modificate, şi de aceea neobişnuite, deoarece asupra organelor de simţ care percep raporturile spaţiale nu mai acţionează forţele mecanice condiţionate de gravitaţia terestră. Apar anumite mutaţii în interacţiunea dintre canalele semicirculare şi aparatul otolitic al analizorului vestibular, iar creierul primeşte informaţii eronate.

În imponderabilitate se modifică esenţial şi acele informaţii care sînt comunicate de către receptorii din piele, ţesutul celular subcutanat, vasele sangvine etc., care preiau presiunea. Întrucît eforturile musculare necesare pentru menţinerea poziţiei verticale a corpului pe Terra devin în stare de imponderabilitate superflue, fluxul de impulsuri nervoase de la aparatul muscular va fi şi el altul. Trebuie observat că imponderabilitatea constituie un stimul foarte puternic şi neobişnuit. Acest lucru este confirmat şi de activitatea bioelectrică a creierului. La subiecţii care participă pentru prima oară la zboruri în care s-au reprodus condiţiile de imponderabilitate se observă o scădere a amplitudinii biopotenţialelor creierului însoţită de o creştere a caracteristicilor de frecvenţă, ceea ce indică o predominare a proceselor de excitaţie în sistemul nervos central.

Aşadar, situaţiile enumerate condiţionează perturbarea activităţii analizorilor în condiţii de imponderabilitate. Tocmai acest lucru provoacă la oameni tot felul de iluzii, dezorientare în spaţiu, dispariţia „schemei corpului".

Atunci cînd sistemul nervos face faţă rapid unei astfel de neconcordanţe şi începe „să funcţioneze" conform noii situaţii, modificate, omul poate avea o senzaţie plăcută de uşurare, de plutire şi nu-şi pierde capacitatea de muncă. Aceasta caracterizează persoanele cu procese nervoase puternic echilibrate. Chiar trecînd prin emoţii neplăcute, ei îşi păstrează stăpînirea de sine şi controlul propriilor acţiuni.

Titov, de exemplu, şi-a caracterizat starea din timpul zborului ca fiind apropiată de răul de mişcare ; îi era

greaţă, avea ameţeli. Cînd întorcea brusc capul, îi apărea iluzia „plutirii" obiectelor. Nu numai întoarcerea capului, ci şi scintilaţia obiectelor („fuga Pămîntului") îi provoca senzaţii neplăcute. Cu toate acestea, cosmonautul şi-a păstrat capacitatea de a se orienta în spaţiu, ceea ce se explică prin indicatorii suficient de ridicaţi ai activităţii lui nervoase şi printr-o voinţă puternică. Dar la persoanele cu tip slab de activitate nervoasă pot apărea senzaţii care să amintească de complexul „sfîrşitul lumii".

Cu toate acestea, chiar şi la piloţii cu un sistem nervos puternic, obişnuiţi cu informaţii modificate şi eronate, în cazul unei epuizări nervoase pot apărea perturbări în orientare însoţite de tulburări emoţional-nevrotice. Iată de ce este necesar să se studieze mai profund influenţa imponderabilităţii asupra mecanismelor psiho-fiziologice, să se aleagă şi să se antreneze cu grijă cosmonauţii care trebuie să fie pregătiţi pentru imponderabilitatea de lungă durată în cursele cosmice la mari distanţe.

PE CĂRĂRILE LUNII

Orientînd nava, realizînd diferite manevre, efectuînd lucrări de montaj pe orbită etc., cosmonautul are de-a face cu pîrghii, butoane, întrerupătoare, scule pentru montaj. Toate acestea cer mişcări exacte, coordonate. În condiţii terestre, aceste mişcări nu sînt dificile. Dar în cosmos ?

Iată ce experienţă s-a făcut pentru studiul influenţei imponderabilităţii de scurtă durată. S-a dat o temă destul de simplă — cu vîrful unui creion trebuia nimerit exact în obiectiv — o ţintă obişnuită de tir. În condiţii normale, ţinta, amplasată la distanţa unei lungimi de mînă, se nimereşte uşor. În imponderabilitate însă, precizia efectuării acestei operaţii simple a scăzut brusc. Este adevărat că, ulterior, antrenîndu-se, persoana devenea mai îndemînatecă şi numărul loviturilor nimerite creştea.

Care este cauza acestei necoordonări a mişcărilor ? După cum se ştie, pe Pămînt, ridicînd mîna sau piciorul, printr-un efort al muşchilor, trebuie învinsă o anumită greutate şi inerţie a masei. În imponderabilitate, însă, greutatea „dispare" şi este suficient un efort neînsemnat

pentru a pune membrele în mișcare. Dar, conform deprinderilor căpătate anterior pe Pămînt, „centrii" nervoși trimit de la bun început impulsuri mai puternice către mușchi. Ca urmare, mișcările reale nu mai corespund celor gîndite și încep să le depășească. În speță, mîna care ochește ținta se deplasează în sus.

Coordonarea mișcărilor a fost studiată și cu ajutorul unui aparat special — coordonograf. Experiențele s-au făcut pe Pămînt — în timpul zborurilor orizontale și în condiții de imponderabilitate. Studiile au arătat că, în imponderabilitate, la majoritatea cosmonauților viteza mișcărilor a scăzut. De exemplu, Popovici nota în raport : „La efectuarea exercițiului la coordonograf este foarte ușor să nimerești în lăcașe, cu condiția ca mișcările să fie line. Dacă mișcările sînt bruște, apar greșeli și se modifică și poziția corpului".

Pentru a conduce cu succes o navă și sistemele acesteia este important să se păstreze deprinderile stabile de reproducere a anumitor eforturi musculare. Și aici au apărut dificultăți. Astfel, într-o serie de experimente, cosmonauții au căpătat o deprindere stabilă de reproducere a unui efort muscular dat de 750 grame (cu o precizie de plus-minus 10). În rapoarte ei menționau că n-au simțit nici o diferență la învingerea rezistenței pîrghiei dozimetrului pe Pămînt și, respectiv, în imponderabilitate. Cu toate acestea, pelicula a dovedit obiectiv că precizia de lucru la „dispariția" greutății a fost încălcată considerabil : cosmonauții au depășit efortul stabilit cu 250—1125 grame. Numai la Bîkovski diferența dintre eforturi a fost de numai cca 50 grame. În zborurile ulterioare, amplitudinea erorilor a scăzut treptat și, de regulă, cam între al doilea și al cincilea zbor, totul era în ordine.

Antrenamentele speciale i-au ajutat să se obișnuiască destul de repede cu „dispariția" greutății. Chiar în timpul primei lansări cosmonautul a trebuit să efectueze destul de multe mișcări și nu s-a observat nici o perturbare în coordonare, deși i-a fost puțin incomod din cauza absenței obișnuitei presiuni a spătarului și a fundului fotoliului asupra corpului.

Munca cosmonauților s-a complicat de la un zbor la altul. Ei au efectuat observații asupra stelelor, aurorei

boreale, suprafeței Pămîntului, au măsurat înălțimea stelelor deasupra orizontului vizibil, au verificat stabilitatea bulelor de gaz din lichide și a bulelor de apă din mediul gazos, au filmat, au realizat variate studii medicale și alte experiențe. Operațiile obișnuite de lucru (comutarea întreruptoarelor, lucrul cu manipulatorul telegrafic, orientarea navei etc.), după cum mărturiseau, au fost, efectuate ușor și destul de coordonat.

Dar cum stau lucrurile cînd este vorba despre o coordonare mult mai fină a mișcărilor ? De exemplu, cînd nu ai de-a face cu butoanele, ci cu creionul.

Însemnările cosmonauților din timpul zborurilor ne vorbesc despre faptul că la scris obișnuita coordonare a mișcărilor dispare. Se poate constata acest lucru după liniile și literele neregulate, după neregularitatea mișcărilor persoanei care scrie. Aceste modificări ale scrisului sînt legate de insuficienta coordonare dintre mișcările antebrațului, umărului și întregii palme și mișcările mai mărunte ale palmei și degetelor. În afară de aceasta, frîngerea liniilor curbe, ascuțirea celor ovale și a altor elemente indică o scădere a preciziei mișcărilor efectuate cu palma și cu degetele.

Cele mai mari modificări în coordonarea mișcărilor la scris au fost observate chiar la începutul zborului. La următoarele rotații coordonarea s-a ameliorat și a fost restabilită combinația complexă a mișcărilor, deși niciodată nu s-a mai atins nivelul caracteristic pentru condițiile terestre.

Îmbunătățirea, în timpul zborului, a coordonării fine a mișcărilor la scris demonstrează adaptarea la condiții neobișnuite. În scrisul cosmonauților au apărut unele caracteristici care au arătat că în coordonare au apărut legături noi. Interacțiunea dintre diferitele mișcări s-a schimbat : construcția literelor s-a simplificat, apăsarea creionului pe hîrtie s-a amplificat, semnele și literele care în condiții obișnuite se scriu separat, acum erau legate prin liniuțe foarte fine, abia observabile. Șederea de lungă durată în imponderabilitate este însoțită, prin urmare, de adaptarea deprinderilor motorii de scris la noile condiții și aceasta se exprimă în primul rînd printr-o simplificare a mișcărilor și o creștere a componentei de forță.

Pe măsura cuceririi cosmosului, oamenii se vor lovi nu numai de imponderabilitate, ci şi de o forţă de gravitaţie neobişnuită pentru ei. Să admitem că pe Lună un om cu greutatea de 70 kg va cîntări în total 11,6 kg, deşi forţa lui musculară va rămîne neschimbată. Este drept, cosmonauţii vor fi îmbrăcaţi în costumul de protecţie care probabil va fi destul de greu. Dar dacă nu ţinem seama de această îmbrăcăminte, pe Lună oamenii vor putea sări de şase ori mai sus şi mai departe decît pe Pămînt. Respectiv, şi forţa de lovire de suprafaţa Lunii va fi considerabil mai mică. Iată cum îşi imagina K. E. Ţiolkovski mişcările primilor cosmonauţi pe Lună : „Rusul a început să fugă făcînd sărituri imense — 3 metri în înălţime şi 12 în lungime... Pietrele săreau de 6 ori mai sus decît pe Pămînt şi veneau înapoi foarte încet, încît era plictisitor să aştepţi". Şi mai departe : „simt că sînt deosebit de uşor, parcă aş sta pînă la gît în apă : picioarele abia ating podeaua... Nu pot rezista tentaţiei... sar... Mi s-a părut că m-am ridicat foarte încet şi tot atît de încet am şi coborît". În legătură cu toate acestea apare întrebarea : vor putea într-adevăr cosmonauţii, de la primii paşi, să-şi coordoneze mişcările pe „cărările lunii" atît de bine cum îşi imagina Ţiolkovski ?

Studii interesante au fost efectuate pe standuri speciale cu imitarea condiţiilor gravitaţiei selenare. S-a constatat că mersul încet nu provoacă dificultăţi mari, în timp ce deplasările rapide duc la pierderea echilibrului şi deseori se termină printr-o cădere. În acelaşi timp cosmonauţii puteau să facă exerciţii de genul răsturnării în faţă şi în spate (salto) care pe Pămînt pot fi făcute numai de gimnaşti şi acrobaţi cu experienţă.

Unul dintre subiecţi povestea : «Primul pas. Probabil că am depus prea multă forţă. Cu o uşurinţă uimitoare ţîşnesc în sus şi, bălăbănindu-mi neajutorat picioarele, cobor la cîţiva metri de locul „startului". Dar în nici un caz acolo unde presupuneam. Încă un impuls şi totul se repetă... Încerc să alerg — nu merge. Îmi împing energic picioarele şi... „cad". Am senzaţia că am intrat dintr-o dată pe gheaţă : cu cît mă străduiesc să-mi mut mai repede picioarele, cu atît mai greu îmi păstrez echilibrul... Încerc

să mă deplasez în salturi scurte, aproape lateral. Aşa este mai uşor de menţinut echilibrul. Oricît ar fi de ciudat, dar viteza de deplasare pe Lună în cel mai bun caz va depăşi un kilometru şi jumătate pe oră — 20 paşi pe minut. Şi toate acestea pentru că, după desprinderea de suprafaţa Lunii, omul va coborî mai încet decît pe Pămînt... Încerc încă o dată să sar pe „piatra lunară" (era de fapt o bancă). Cu un picior reuşesc să simt „pămîntul". Dar numai cu unul. Mă rostogolesc peste obstacol şi mă opresc la un metru. Şi nu dintr-o dată, ci plutind un timp în aer într-o poziţie foarte complicată".

Evident, imitîndu-se gravitaţia selenară, mişcările sînt limitate de simulator, ceea ce denaturează realitatea. Dar chiar şi pe baza experimentelor efectuate, imperfecte deocamdată, se poate prelimina că pe Lună coordonarea mişcărilor omului se va deosebi de cea de pe Pămînt în condiţii de imponderabilitate.

Pentru pregătirea expediţiei pe Lună vor fi necesare antrenamente speciale pe standuri speciale şi în avioane în care se va crea o ponderabilitate redusă egală cu 1/6. Aceasta îi va ajuta pe cosmonauţi să se familiarizeze cu suprafaţa Lunii.

ÎN SPAŢIUL FĂRĂ SPRIJIN

Deocamdată există puţini oameni care să fi ieşit din navă în cosmos. Dar nu este departe ziua cînd cosmonauţii vor trebui să părăsească tot mai des nava şi, fiind într-un spaţiu fără sprijin, să efectueze lucrări de montaj, să treacă de la un obiect cosmic la altul. Care vor fi reacţiile psiho-fiziologice ale oamenilor şi animalelor în această situaţie neobişnuită ?

Cuvîntul „sprijin" vorbeşte de la sine. Orice activitate ar efectua, omul are totdeauna un punct de sprijin. Este adevărat că la cea mai mică mişcare, schimbare a poziţiei, se schimbă şi poziţia centrului de greutate a corpului faţă de planul sprijinului şi, prin urmare, condiţiile de stabilitate dispar. Echilibrul se restabileşte, însă, printr-o mişcare de compensare (înclinare a corpului, întinderea unei mîini etc.).

La mers, de exemplu, omul își deplasează activ propriul centru de greutate pe suprafața de sprijin și îl „continuă" într-un fel prin împingerea piciorului înainte. Pentru menținerea echilibrului, el își alege, deci, regimul optim de mișcare. Acest lucru este caracteristic și pentru alte tipuri de activitate legate de necesitatea de a lua o poziție de lucru și de a menține echilibrul.

Chiar și în cazurile cînd omul stă pe loc, fără să se miște, echilibrul se asigură printr-o funcționare continuă a mușchilor și cu cît suprafața de sprijin este mai mică, cu atît efortul lor este mai mare. La om, această activitate deobicei nu este conștientă. Înainte de a deveni conștiente, semnalele respective ajung într-o formă generalizată atunci cînd este necesară o reacție rapidă a organismului la pierderea echilibrului. Este suficient, de exemplu, să aluneci și să începi să cazi ca în același moment corpul să se aplece reflex în partea opusă, centrul de greutate să se deplaseze și echilibrul să se restabilească. În cazul acesta, „comanda" de îndreptare a corpului se dă unui grup de mușchi înainte ca omul să înțeleagă ce se întîmplă.

Prin această capacitate de a-și menține o anumită poziție față de suprafața de sprijin excelează pisicile care, căzînd de la o înălțime de un metru și jumătate cu burta în sus, reușesc să se întoarcă și să aterizeze pe labe.

Mecanismul fiziologic de reglare a poziției a fost descoperit de cunoscutul savant olandez *Magnus*. El a demonstrat experimental că animalele și omul au capacitatea de a-și echilibra rapid și bine corpul în spațiu datorită activității complexe comune a nucleelor din trunchiul cerebral, creierul mic și a analizorilor din scoarța emisferelor cerebrale care prelucrează continuu informațiile ce vin de la organele de văz, de la aparatul vestibular, de la receptorii din mușchi și alte organe. Magnus a stabilit că reflexele aparatului otolitic sînt acelea care determină poziția capului pisicii în timpul căderii. Este un întreg lanț de reflexe care poate fi prezentat schematic în felul următor. Semnalele de la aparatul otolitic provoacă reflex întoarcerea capului pisicii cu „vertexul în sus", adică îl orientează într-un anumit fel față de forța de atracție a

Pămîntului. Semnalele de la terminațiile nervoase ale gîtului, după orientarea capului, duc la schimbarea poziției corpului și a membrelor. Acest reflex „în lanț" acționează suficient de rapid și de exact în condițiile forței de atracție.

În exemplele prezentate mai sus era vorba despre reacțiile omului și ale animalelor la pierderea echilibrului, adică a suprafeței de sprijin, într-un interval de fracțiuni de secundă. Multe persoane, coborînd cu un lift rapid, vorbesc despre o senzație „interioară" neplăcută în primul moment cînd podeaua (sprijinul) începe să alunece și să li se prăvălească sub picioare.

Natural, pe savanți îi interesa cum se vor manifesta reacțiile reflexe de restabilire a poziției corpului față de suprafața de sprijin în condiții de imponderabilitate.

La lansarea rachetelor la înălțimi mari, pentru experiențe au fost folosiți șoareci și șobolani închiși în compartimente speciale cu posibilitatea de a fi filmați. Cînd a început imponderabilitatea, aceștia au început să se învîrtească dezordonat, încercînd fără succes să se oprească ; mișcarea labelor și a cozii le amplifica de regulă rotirea sau îi făcea să se rostogolească. S-a observat și o diferență în modul de adaptare a animalelor de diferite soiuri la spațiul fără sprijin. La cobai, viteza de rotire a rămas practic neschimbată pe toată perioada de imponderabilitate. Șobolanii, însă, se obișnuiau treptat cu noua situație : își depărtau lăbuțele și încercau să se sprijine cu coada de peretele conteinerului.

Celelalte animale s-au comportat și ele total diferit. Fiind pentru prima oară în imponderabilitate, iepurii de casă făceau o serie de mișcări asemănătoare cu săriturile, apoi începeau să „bată toba" cu lăbuțele de dinapoi. După ce se obișnuiau cu imponderabilitatea, își luau o poziție foarte nostimă : spatele drept, capul dat pe spate, labele din față întinse. După aceea dispărea și această poziție și iepurașul „se lungea" liniștit în aer, strîngîndu-și lăbuțele.

Reacțiile pisicilor în comparație cu ale celorlalte animale sînt mai individuale. Unele, holbîndu-și ochii, mieunau foarte tare și dădeau din lăbuțe, altele încercau să se agațe de obiectele din jur.

Cel mai calm priveau la ce se petrece în jurul lor cîinii. Cu ochii larg deschiși, parcă de spaimă, dădeau din labe

și își îmbîrligau coada ridicată în sus. După repetarea experienței de cîteva ori, se liniștea și se „instalau" în aer destul de confortabil.

Cauza reacțiilor de acest tip o constituie informațiile modificate care vin în creier de la aparatul otolitic. Acest lucru a fost demonstrat de următoarele experiențe.

S-a extirpat aparatul otolitic la cîteva broaște țestoase de apă și cîțiva cobai. În primele zile după operație orientarea lor în spațiu a dispărut, nu mai erau în stare să facă mișcări coordonate. După cîteva zile, însă, această capacitate s-a restabilit și văzul i-a ajutat să se orienteze bine. Cînd aceste animale, împreună cu confrații lor cărora nu li s-a făcut intervenție chirurgicală, au ajuns în condiții de imponderabilitate, s-au orientat mult mai ușor în spațiu și și-au coordonat mișcările mai bine decît cele care nu au fost operate. La celelalte — care „au pierdut" pe neașteptate informațiile de la aparatul otolitic — a apărut o dezorientare bruscă cu reacții motorii haotice.

Persoanele care intră pentru prima dată în stare de nesprijin în bazinul imponderabil își pierd capacitatea de coordonare a mișcărilor. În momentul apariției imponderabilității, mulți dintre ei încep instinctiv să facă mișcări de înot. Parcă ar dori să se mențină în aer, așa cum fac persoanele care nu știu să înoate atunci cînd simt că le fuge pămîntul de sub picioare.

În zborurile următoare aceste mișcări dezordonate sînt înlocuite de mișcări coordonate, line. Dacă la început, din cauza unor șocuri puternice, cosmonauții „zburau" de la un perete al bazinului la altul, prin antrenamente ei au învățat să-și mențină stabilitatea corpului (sau cum se spune să „plutească") și să se deplaseze cu calm în spațiu.

În timpul zborului, Nikolaev și Popovici și-au desfăcut sistemele de legare. Au observat atunci că, involuntar, corpul li se deplasează spre „plafon". Acest efect, după toate probabilitățile, se poate explica prin rotația navei în jurul centrului de inerție. Deși această rotație este foarte lentă, este suficientă totuși pentru apariția unei mici forțe centrifuge.

Trebuie subliniat faptul că, deși cosmonauții s-au aflat în stare de nesprijin, spațiul ce-i înconjura era totuși

limitat de încăperea avionului-laborator sau de cabina navei cosmice. Ei puteau să se apropie sau să se îndepărteze de suport. Altfel, nici unul n-ar fi putut să se deplaseze în direcția necesară.

O sarcină mult mai grea și principial nouă a avut de rezolvat Alexei Leonov la ieșirea din nava cosmică. Era vorba nu numai de orientare, ci și de coordonarea mișcărilor într-un spațiu aproape „pur" fără sprijin, nelimitat de nici un cadru.

Am amintit deja că viitorii montori cosmici vor fi nevoiți să lucreze în afara navei. Și orice operație, fie ea înșurubarea unei piulițe sau aruncarea unui obiect oarecare, va crea un moment de interacțiune a unor forțe și cosmonautul va putea fi aruncat în partea opusă.

De aceea, înainte de lansare, Leonov și-a cizelat cu multă grijă mișcările în spațiul fără suport. Antrenamentele s-au desfășurat în avionul-laborator unde era amplasată macheta navei cosmice „Voshod-2", cu sasul în mărime naturală. Partea de bază a misiunii de zbor — ieșirea și întoarcerea în navă — s-a realizat printr-o serie de operații succesive. La început cosmonautul trebuia să-și pună rania cu sistemul automat de asigurare a vieții și s-o cupleze. Apoi a verificat echipamentele care asigurau ieșirea din navă și a egalizat presiunea din sas și din cabină. Apoi, cosmonautul s-a deplasat în sas unde a verificat etanșeitatea căștii și costumului de protecție, poziția filtrelor de lumină, alimentarea cu oxigen. După aceasta, comandantul navei a închis capacul cabinei, a dat drumul la presiune în ecluză și a deschis capacul gurii de ieșire. Cosmonautul a părăsit nava, în condiții de spațiu fără suport a efectuat numărul planificat de îndepărtări și apropieri de ecluză și, în sfîrșit, s-a întors în cabină. Punerea la punct a tuturor acestor operațiuni s-a făcut conform unui film foarte precis.

S-a constatat că, fiind în fotoliu, adică într-un loc bine fixat, cosmonautul a lucrat aproape ireproșabil — precis și ușor. Mai greu a fost cînd a trebuit să se deplaseze în interiorul cabinei sau în sas. Nu mai vorbim de faptul că a trebuit să efectueze și operațiuni mai complexe, că n-a mai avut un suport sigur. Succesul a depins numai de

exactitatea cu care și-a calculat forța necesară pentru a se îndepărta de peretele navei. Dacă elanul va fi energic, el va aluneca prin ecluză prea rapid și apare pericolul de a se lovi de vreun obiect. Dacă, însă, elanul este mai slab, este posibil ca manevra necesară să nu fie efectuată, cu atît mai mult cu cît mișcările sînt incomodate de costumul de protecție.

În ceea ce privește apropierea și depărtarea de navă, aici, deprinderile necesare s-au format deosebit de încet. La început mișcările erau bruște și cu răsucirea corpului pe axa verticală și pe cea orizontală. Exercițiul a trebuit repetat de multe ori pentru obținerea unei îndepărtări și apropieri line de navă. În raportul scris la sfîrșitul unui ciclu de antrenamente, Leonov nota : „Zborul l-am suportat bine. Nu am avut senzații neplăcute. Aceleași ca cele observate și mai înainte în timpul zborurilor în imponderabilitate. Costumul de protecție îți limitează puțin mișcările, iar casca ermetică îți reduce cîmpul vizual. Apropierea de ecluză a decurs ușor pentru că am întins saula și astfel mi-am creat un punct de sprijin și mi-am stabilit direcția de mișcare. Apropierea și depărtarea trebuie făcute lin. După cum se vede, în imponderabilitate, dacă există fie și un infim punct de sprijin, se poate efectua orice operațiune fără ca coordonarea mișcărilor să sufere".

În cosmos, Leonov s-a îndepărtat și s-a apropiat de navă de cinci ori. Toate mișcările au fost efectuate în aceeași succesiune ca și la antrenamente. N-a reușit imediat să-și stabilizeze complet poziția corpului : s-a răsucit lateral și înapoi. După aceea, totul a mers perfect — organismul s-a adaptat la condițiile neobișnuite.

S-a confirmat astfel presupunerea că la ieșirea din nava cosmică într-un spațiu fără suport coordonarea mișcărilor, orientarea și capacitatea de muncă a omului nu vor suferi schimbări esențiale.

S-a văzut de asemenea că, pentru efectuarea unor operațiuni, cosmonautul trebuie să aibă cît de cît un suport și să dispună de scule speciale. Pentru manevrare și deplasare dintr-o navă în alta, este necesar un aparataj special care să creeze o forță de reacțiune. După cum se știe, cosmonautul american E. White, cînd a ieșit din nava

„Gemini-4", era legat cu o saulă de opt metri echipată cu două camere de filmat și un „pistol cosmic" care putea fi manevrat printr-un jet reactiv de oxigen.

ÎN CĂUTAREA GREUTĂȚII

Efectuînd cu succes un zbor de 34 ore și amerizînd, cosmonautul american G. Cooper la ieșirea din navă era în stare de prelesin. Era palid, se simțea slăbit, vedea negru în fața ochilor. Tensiunea arterială îi scăzuse de la 120 la 90. Savanții au legat aceste perturbări de scăderea în condiții de imponderabilitate a tonusului venelor, staționarea sîngelui venos în extremități și îngreunarea circulației sîngelui spre inimă.

Modificări similare au fost observate și la animale. Cîinii Ugolek (Cărbunel) și Veterok (Vînticel) care au stat în imponderabilitate circa 22 zile, după terminarea zborului abia se mai țineau pe picioare. S-au descoperit abateri și în activitatea sistemului cardio-vascular și a altor organe. Aceste fenomene au dispărut numai după un timp.

În zborurile interplanetare, omul va sta în imponderabilitate multe luni, ba chiar ani. Va reuși el oare să se descurce cu comanda navei la „aterizarea" pe alte planete, cînd va începe să acționeze din nou forța de gravitație și vor apare suprasarcini ?

Pentru a răspunde la această întrebare, trebuie să înțelegem de ce se simte omul slăbit atunci cînd reintră din starea de imponderabilitate în lumea gravitației.

În condițiile forței de atracție a Pămîntului, poziția verticală cere o funcționare activă a sistemului nervos și a celui muscular. Un mare procent din energie noi îl consumăm pentru a contracara gravitația. În zborul cosmic, însă, omul se va găsi într-o cabină cu dimensiuni limitate și va sta mult timp în stare de imponderabilitate, cînd eforturile musculare necesare pentru menținerea poziției verticale slăbesc brusc.

În afară de aceasta, se știe că tensiunea arterială depinde de intensitatea contracțiilor inimii, de tensiunea (tonusul) pereților vaselor și de greutatea sîngelui care

circulă prin ele. Întrucît sîngele are greutate proprie, presiunea lui în partea inferioară a corpului este mai mare decît în cea superioară. Greutăţii sîngelui care „dispare" în imponderabilitate îi revin 10—15% din valoarea totală a presiunii sîngelui. Dacă avem în vedere că în imponderabilitate activitatea musculară pentru menţinerea poziţiei verticale nu mai este necesară, este evident că şi solicitarea inimii şi a vaselor va scădea considerabil.

Starea de inactivitate relativă a muşchilor şi reducerea solicitării sistemului cardio-vascular influenţează asupra proceselor de schimb. Altul va fi şi fluxul de impulsuri nervoase ce vin continuu în creier de la sistemul osos şi muscular şi de la alte organe, ceea ce influenţează la rîndul său asupra reacţiilor psiho-fiziologice ale cosmonautului.

Pentru studiul influenţei de lungă durată a imponderabilităţii au fost efectuate unele experimente în timpul cărora un om era scufundat în apă. Bazinul cu dimensiuni limitate imita într-o oarecare măsură spaţiul închis al navei cosmice. Evident, în apă greutatea se percepe altfel decît deobicei, iar activitatea musculară necesară pentru compensrea forţei de gravitaţie nu se mai utilizează.

Ideea unei astfel de imitări a fost sugerată chiar de K. E. Ţiolkovski în lucrarea „Visuri despre pămînt şi cer". El scria că „omul, a cărui densitate medie este egală cu densitatea apei, fiind scufundat în ea îşi pierde greutatea ; acţiunea acesteia se echilibrează prin reacţiunea apei". Dar tot acolo el arăta că iluzia de imponderabilitate nu va fi „nici pe departe totală".

În presa străină au fost prezentate date în legătură cu 27 de experimente. Nouă persoane dotate cu o aparatură specială pentru respiraţie şi hrană au stat sub apă întîi cîte 6 ore, apoi 12 şi 24. Alţi nouă au stat sub apă 7 zile fără întrerupere, ieşind puţin la suprafaţă numai o dată pe zi. Alţii au stat în apă pînă la gît : capul era susţinut de o pernă de cauciuc spongios, iar corpul, de o plasă întinsă sub apă. Cinci persoane au stat în aceste condiţii între 5 şi 24 de ore, iar ceilalţi patru au stat într-un rezervor cu apă cîte 10 ore pe zi timp de 14 zile. În restul timpului li s-a prescris regim de pat.

Unele dintre datele obţinute în cursul acestor experimente sînt foarte interesante.

Toţi participanţii, fiind în apă, simţeau nevoia de a se ţine de ceva, de a nu rămîne în stare „liberă". Toţi se plîngeau de o stare de slăbiciune şi au fost foarte miraţi cînd au aflat că activitatea lor musculară nu s-a modificat (savanţii au explicat acest lucru prin faptul că chiar şi puţinele mişcări făcute au fost suficiente pentru menţinerea tonusului muscular ; probabil trebuia avut totuşi în vedere că aceste persoane au stat puţin timp în condiţii de gravitaţie scăzută).

Multora dintre ei le-a scăzut tensiunea arterială. Pulsul şi respiraţia nu s-au modificat esenţial, coordonarea mişcărilor nu a fost afectată, deşi reacţiile psiho-motorii s-au încetinit.

Dar iată că au ieşit din apă. Mulţi din ei se simţeau slăbiţi, le tremurau picioarele, unul chiar şi-a pierdut cunoştinţa.

Revenirea la gravitaţia obişnuită a influenţat îndeosebi asupra sistemului cardio-vascular : posibilităţile lui funcţionale au scăzut vizibil. În timpul rotirii pe centrifugă, sub acţiunea unor suprasarcini de ordinul a 4—5 unităţi, unii din ei şi-au pierdut complet vederea, alţii n-au putut suporta deloc acceleraţiile, deşi înainte de scufundare n-au avut nici un fel de deranjamente nici chiar la suprasarcini de 10 unităţi.

Ceva asemănător se observă la persoanele care au stat mult timp la pat. Din cauza scăderii tensiunii hidrostatice a sîngelui, mecanismele de reglare a circulaţiei sîngelui, care compensează presiunea hidrostatică ce acţionează în poziţie verticală ies din funcţiune. De aceea, cînd, după o boală grea, omul se ridică pentru prima dată din pat, sistemul lui cardio-vascular slăbit dă semne rare de existenţă : bolnavul are ameţeli şi chiar îşi poate pierde cunoştinţa. O inactivitate de lungă durată slăbeşte şi tonusul muscular, ceea ce în final poate duce la o atrofie a muşchilor.

Din cele spuse reiese clar că într-un zbor planetar, dacă nu se vor lua măsuri speciale, activitatea sistemului cardio-vascular se va înrăutăţi şi cu timpul poate scădea şi tonusul muscular. Toate acestea se vor reflecta şi asupra

proceselor psiho-nervoase din timpul aterizării pe Pămînt sau alte planete, cînd forţele de gravitaţie vor începe din nou să acţioneze.

Cum pot fi feriţi cosmonauţii de acest pericol ? Mai întîi — prin crearea unei gravitaţii artificiale prin rotirea navei în jurul centrului de inerţie — idee care aparţine tot lui K. E. Ţiolkovski.

Se ştie din fizică că greutatea corpului în timpul rotaţiei depinde de viteza unghiulară şi de raza perimetrului pe care are loc mişcarea. Un calcul elementar ne arată că pentru crearea unei gravitaţii artificiale egale cu cea a Pămîntului, nava în rotaţie trebuie să aibă o rază de rotaţie de cîteva sute de metri. Dacă raza este mai mică — trebuie mărită viteza de rotaţie. Dar atunci va fi ameninţată sănătatea cosmonauţilor.

În prezent se afirmă că gravitaţia artificială de pe navele interplanetare nu este obligatoriu să corespundă celei de pe Pămînt, ea poate fi de cîteva ori mai mică. Corpul omului şi obiectele înconjurătoare vor căpăta mai mult sau mai puţin ponderabilitate, fie ea şi mică, va apărea „susul" şi „josul" ş.a.m.d. Dar aceasta este numai o rezolvare parţială a problemei.

O altă cale ar fi exerciţiile fizice permanente în timpul zborului, de exemplu, exerciţii cu extensorul. Pentru aceasta, în condiţii de imponderabilitate sînt necesare exact aceleaşi eforturi musculare ca şi pe Pămînt. Dar iată ce au arătat experienţele. Cinci persoane au fost urmărite înainte şi după un regim sever de stat la pat. Trei din ei făceau zilnic în pat unele exerciţii fizice care să le menţină tonusul muscular la un nivel constant. La sfîrşitul experienţei, în timpul testelor pe stand s-a observat că posibilităţile funcţionale ale sistemului cardio-vascular au scăzut la toţi cinci la fel.

Acelaşi rezultat l-a dat şi verificarea persoanelor scufundate în apă. Exerciţiile fizice i-a ajutat să-şi menţină numai tonusul muscular, dar nu au putut să lichideze influenţa ponderabilităţii scăzute şi să accelereze activitatea sistemului cardio-vascular.

Au fost efectuate experienţe şi de alt gen. Un om a fost scufundat într-un bazin, îmbrăcat într-un costum special ale cărui manşete pneumatice împiedicau întoarcerea sîngelui venos de la extremităţi. Pe întreaga durată a experienţei manşetele au fost periodic umflate cu aer cu 60 de secunde înainte de a se atinge presiunea de 60 milimetri coloană de mercur. Manşetele umflate astfel provocau o creştere a presiunii venoase periferice şi, după părerea conducătorului experienţei, imitau efectul hidrostatic legat de poziţia verticală. În felul acesta se stimulau în permanenţă anumite mecanisme ale sistemului cardio-vascular.

La toţi cei care au fost scufundaţi în apă în costum de protecţie, după terminarea experienţei, tensiunea arterială, frecvenţa contracţiilor inimii şi electrocardiograma nu prezentau modificări faţă de datele de control de dinainte de scufundare.

Şi în timpul zborului de 8 zile al navei „Gemini-5" au fost folosite manşete pneumatice puse pe şoldurile cosmonautului Cooper. Folosirea lor nu a avut, probabil, vreo influenţă esenţială asupra circulaţiei sîngelui.

Savanţii americani preconizează crearea pe o staţie orbitală a unui compartiment special pentru centrifugă care îi va ajuta pe cosmonauţi în lupta împotriva slăbirii sistemului cardio-vascular. Tot acolo se vor crea şi suprasarcini înainte de reîntoarcerea cosmonauţilor pe Pămînt.

În timpul zborurilor cosmice de lungă durată va trebui, probabil, creată o gravitaţie artificială, se vor face exerciţii fizice complexe, se vor folosi costume speciale şi se vor face de asemenea antrenamente pe centrifugi. După toate probabilităţile, întreg acest complex va permite protejarea organismului cosmonauţilor împotriva influenţei nocive a imponderabilităţii.

Piloții care se ridică la înălțimi între 10 și 25 kilometri în avioane cu un singur loc sau în baloane cu aer au foarte des senzații neobișnuite. Statistica spune că aproape 35% din ei au senzația „ruperii de pămînt". Față de această situație părerea lor este diametral opusă. Jumătate din ei afirmă că este foarte plăcut : simt o bucurie și o dorință fierbinte de a continua zborul cît se poate de mult. Cealaltă jumătate îl suportă greu și vorbesc ca despre ceva îngrozitor. În timpul unor astfel de zboruri, recunoșteau piloții, „simțurile sînt desprinse de propriul corp, de parcă te-ai găsi în alt loc" ; la aceasta se mai adaugă și halucinațiile auditive și vizuale.

Asemenea fenomene au fost explicate de savanți prin foamea senzorială despre care s-a vorbit la începutul cărții. De aceea, atunci cînd au început pregătirile pentru zborul omului în cosmos, psihologii au trebuit să stabilească cum se va reflecta în psihicul omului uniformitatea impresiilor datorită cantității insuficiente de stimuli externi.

Pentru a fi izolate complet de lumea înconjurătoare, cîteva persoane au fost introduse în boxe speciale unde aveau la dispoziție canapele confortabile. La ochi li s-au pus ochelari pentru dispersia luminii, la urechi — audiofoane care nu permiteau nici măcar auzirea propriei voci, iar pe mîini — mănuși care excludeau posibilitatea de a pipăi ceva.

Care a fost reacția lor la o astfel de situație ? S-a dovedit că omul începe să simtă rapid o „foame" specifică, nu-i ajung impresiile exterioare. Pentru a satisface într-un fel această necesitate, unul din ei a început să bată în pereții boxei. Subiecții erau apăsați și de faptul că nu

știau clar dacă dorm sau sînt treji. Este interesant că după 24—72 ore majoritatea dintre ei au refuzat să mai continue experimentul. După două zile, cei care au rămas în boxă au început să aibă halucinații.

Într-o altă serie de experimente, limitarea fluxului de stimuli s-a realizat pe altă cale : subiecții au fost scufundați într-un rezervor cu apă, special echipat, în care se realiza nu numai o izolare de lumină și de sunet, ci și de informațiile obișnuite, legate de sprijinirea pe o suprafață oarecare. Nu existau nici stimuli legați de variația temperaturii. În cursul primelor ore, participanții la experiment trăiau evenimentele zilei respective, se gîndeau la sine și la cei apropiați. Apoi a apărut o ciudată senzație de „mulțumire" care, însă, a fost curînd înlocuită de neliniște. Simțind tot mai acut nevoia de stimuli externi, au început să-și scuture mușchii, să facă mișcări de înot, să-și lovească degetele. Cînd reușeau totuși să rămînă calmi, atenția încordată li se putea citi pe față și în poziția corpului, ca apoi să urmeze un fel de concetrare interioară. Simțul timpului dispărea, începea să lucreze fantezia, apăreau halucinațiile, atît auditive cît și vizuale.

Fiind în apă, mulți dintre ei auzeau clar bîzîit de albine, cîntec de păsări, voci omenești, muzică. Alții vedeau explozii de lumină, diferite figuri geometrice sau chiar scene întregi : unul a văzut o procesiune de veverițe cu saci în spate care mărșăluiau pe un cîmp acoperit cu zăpadă, alții urmăreau un meci de baschet, concursuri de înot, căderea picăturilor de apă de pe tavan. Apăreau de asemenea senzații de deplasare a corpului, de separare a capului și mîinilor de trunchi, apariția unui alt subiect (a dublului) etc.

Savanții străini au observat o serie de perturbări psihice și la operatorii care lucrau în condiții de singurătate, după un program bine stabilit, în simulatoarele navelor cosmice. Aceștia comunicau prin radio pe „Pămînt" temperatura propriului corp, umiditatea, presiunea aerului și indicațiile unor aparate ; urmăreau ecranul televizorului pe care apăreau imagini schematice asemănătoare cu semnalele de ton (imagine alb-negru) de la un televizor obișnuit. Din timp în timp, această imagine se strica și

persoana din cabina navei trebuia s-o regleze folosind pupitrul de comandă.

S-ar părea, cea mai inofensivă situaţie. Dar iată că un pilot de înaltă calificare a simţit că ameţeşte, deşi camera nu s-a mişcat din loc. Altuia i se părea că vede printre aparatele de la pupitrul de comandă nişte figuri necunoscute. Al treilea, de profesiune tot pilot, cînd „zborul" se apropia de sfîrşit, a văzut cu ochii lui cum deodată tabloul de bord, a început „să se topească şi să picure pe podea". Cel de al patrulea se plîngea de dureri de ochi din cauza imaginii neclare de pe ecranul televizorului, deşi acesta era absolut curat. Degeaba au încercat să-l convingă că nu se întîmplase nimic — el cerea încetarea imediată a experienţei şi cînd a ieşit din cameră a declarat că, în afară de iluzii vizuale, a simţit cum se strîngeau pereţii în jurul lui.

S-a înregistrat un caz, cînd, după 22 ore, unul din participanţi a cerut să se închidă televizorul, întrucît acesta făcea, chipurile, o căldură insuportabilă. Oricît a încercat medicul să-l liniştească, pilotul a obţinut să se închidă televizorul şi imediat s-a simţit mai bine. Cînd s-a deschis din nou aparatul, el a fost foarte liniştit, dar după trei ore totul s-a repetat. De data aceasta pilotul chiar găsise cauza creşterii temperaturii — „un punct negru, mai ars" de pe ecranul televizorului şi din nou a cerut să fie „eliberat", deoarece nu este în stare să suporte un astfel de chin.

Exemple de acest fel sînt o mulţime. Ele demonstrează faptul că liniştea şi singurătatea ascund un mare pericol pentru starea psihică a omului.

CÎRMACIUL CARAVELEI LUI COLUMB

Adesea, vorbindu-se despre halucinaţii, se spune că simţurile înşeală. Halucinaţiile apar fără un stimul exterior concret şi sînt legate de reprezentări vizuale, auditive şi tactile false. Ele dau omului impresia de realitate şi provoacă reacţii corespunzătoare : acesta răspunde la nişte voci, se apără de un pericol ce-l ameninţă etc. Ele pot corespunde unor figuri reale sau pot fi absolut fanteziste.

În orice caz, persoanele care suferă de halucinaţii sînt ferm convinse de autencitatea lor.

Chiar înainte de zborurile cosmice exista părerea că, în condiţiile unei cantităţi limitate de stimuli, psihicul omului se poate modifica. Experienţele în camera surdă, efectuate de savanţii sovietici sub conducerea profesorului F.D. Gorbov, au arătat că un om sănătos, cu calităţi moral-volitive superioare poate sta în condiţii de izolare de lungă durată fără ca sănătatea să-i fie ameninţată de afecţiuni psihice şi îşi poate păstra capacitatea de muncă. S-a relevat, însă, că apar unele stări psihice neobişnuite, deşi nu sînt de natură bolnăvicioasă.

Unul dintre autorii acestei cărţi împreună cu colegul său, medicul O. Kuzneţov, au făcut studii în camera surdă cu izolare acustică şi luminoasă. La acest experiment care a durat 10—14 zile au participat atît cosmonauţi, cît şi subiecţi între 20 şi 30 ani. Li s-a stabilit un program de lucru care le ocupa maximum 4 ore pe zi. Se studia capacitatea de muncă, dinamica proceselor fiziologice şi psihice, somnul în diferite regimuri de lucru şi de odihnă.

Supravegherea se făcea prin televiziune ; se înregistrau biocurenţii creierului şi alte funcţii ale organismului ; microfoanele sensibile instalate în cameră permiteau ascultarea celor mai mici zgomote.

În camera în care se găsea S. se transmiteau în surdină diverse sunete despre care el trebuia să vorbească sub formă de reportaj. Cînd ştia ce se petrece în afara camerei, el deslușea destul de bine zgomotele şi conversaţiile din camera de comandă. În situaţii neclare pentru el S. greşea. De exemplu, nu înţelegea sensul unei conversaţii, nu recunoştea vocile, zgomotul motorului electric din camera de comandă l-a luat drept înregistrarea pe bandă a unui cîntec în interpretarea lui Robertino Loretti. S. nu se îndoia că ceea ce aude el este realitate.

Aceasta se explică prin faptul că informaţiile despre stimuli erau deosebit de sărace. Iluzii asemănătoare de recunoaştere datorate gradului insuficient de informare al stimulilor au loc şi în practica cosmică reală. Astfel, cosmonautul american G. Cooper transmitea că zburînd deasupra Tibetului a văzut cu ochiul liber, prin hubloul navei, case şi alte construcţii. Dar, aşa cum au arătat

calculele, puterea de rezoluţie a ochiului omenesc nu permite deosebirea acestor obiecte de la o astfel de înălţime. Acest fenomen a fost apreciat de către cercetătorii americani ca fiind o halucinaţie apărută ca urmare a singurătăţii şi a foamei senzoriale. Ulterior, cînd această problemă a fost discutată la un congres de medicină aviatică şi cosmică, a fost acceptat punctul de vedere al savanţilor sovietici şi anume că de fapt nu au fost halucinaţii, ci iluzii.

Spunem adesea că simţurile înşeală, dar în sensul propriu al cuvîntului aşa ceva nu există. Încă din secolul al XVIII-lea filosoful Kant scria : „Simţurile nu ne înşeală — nu pentru că ele gîndesc totdeauna corect, ci pentru că nu gîndesc deloc". S-a dovedit experimental că cea mai mare parte a „erorilor" simţurilor depinde în exclusivitate de faptul că noi nu numai că vedem, dar şi raţionăm inconştient. „Noi privim nu cu ochiul, ci cu creierul" — spun psihologii şi în anumite condiţii fără să vrem ne inducem în eroare. În felul acesta, nu simţurile ne înşeală, ci gîndirea.

Exemplul lui S. ne convinge că tocmai înţelegerea incorectă l-a dus la reprezentări greşite şi a condiţionat „eroarea" simţurilor — iluzia de recunoaştere.

Recunoaşterea falsă în condiţii de singurătate nu duce obligatoriu pînă la iluzie, ea poate constitui una dintre ipotezele cele mai probabile pentru explicarea unor fenomene necunoscute. De exemplu, unul dintre cosmonauţi, auzind impulsurile din sistemul de amortizare al camerei surde provocate de lucrările terasiere ce se desfăşurau în apropierea laboratorului, a crezut că în camerele vecine se dansează. E drept, nu era absolut sigur de acest lucru.

Astfel de erori nu constitue prin ele însele un semn de îmbolnăvire psihică şi se întîlnesc destul de frecvent la oameni sănătoşi, mai ales atunci cînd sînt împiedicaţi să recepţioneze clar — vizual sau auditiv — unele obiecte sau fenomene. Are mare importanţă şi starea psihică a omului căruia îi apar iluziile : oboseala, incapacitatea de concentrare, starea de aşteptare, frica. Oamenilor fragili şi fricoşi, cînd sînt singuri, mai ales noaptea, le apar în gînd tot felul de orori şi chiar văd fel şi fel de figuri ş.a.m.d.

Unul dintre participanţii la experiment povestea că în a zecea zi a avut o senzaţie ciudată, de neînţeles, că în cameră, după fotoliu ar mai fi cineva — o persoană străină fără o formă definită. N-a reuşit să stabilească ce era — bărbat sau femeie, bătrîn sau copil. În cazul acesta senzaţia falsă nu se baza pe percepţii vizuale sau auditive. Omul ştia categoric că în cameră, în afară de el, nu mai este nimeni şi cu toate acestea nu se putea debarasa de acea senzaţie neplăcută. El nu a putut explica logic cauza acestei stări psihice atît de neobişnuite, deşi a constatat că în ziua aceea fusese încordat şi că în orele nereglementate de program nu a putut să-şi găsească o ocupaţie.

Acest fapt se explică, probabil, prin creşterea sensibilităţii pielii la variaţia presiunii şi temperaturii aerului în condiţii de izolare de lungă durată. Sursa ciudatelor sale senzaţii putea fi fluxul de aer de la sistemul de ventilaţie care se găsea exact sub fotoliul în care stătea. Pînă atunci el nu era conştient de micile variaţii ale presiunii şi temperaturii aerului. Dar, limitîndu-se stimulii, sensibilitatea i s-a ascuţit şi acestea au început să fie recepţionate, deşi incorect conştientizate, drept prezenţă a unei persoane străine.

Această ipoteză prin care am explicat apariţia senzaţiei de prezenţă a unei persoane străine în camera surdă poate fi confirmată de descrierea lui James şi Japes. James povestea despre suferinţele unui orb din cauză că era „conştient de prezenţa cuiva". Ca şi alţi mulţi orbi el avea auzul şi simţul tactil foarte dezvoltate. După unele caracteristici, insesizabile pentru ceilalţi, el putea să simtă apariţia sau apropierea unei persoane străine. Aceste semne erau de fapt curenţi de aer uşori şi abia sesizabili, schimbări mici de temperatură şi oscilaţii acustice. În anumite perioade, cînd stătea la pian, orbului i se părea că ceva lua forma unui om, se strecura pe uşă şi se aşeza pe canapea. În aceste minute el nu avea senzaţii auditive. Cînd începea să se mişte sau să vorbească, silueta dispărea.

O observaţie asemănătoare, dar referitoare la o persoană care vede, este descrisă de Japes. La apariţia senzaţiei de prezenţă a unui om străin, persoana a arătat spre curentul de aer format dinspre uşă, ceea ce face ca aceste senzaţii să semene cu o înşelare a simţurilor. Un fenomen

similar este descris deosebit de bine de Joshua Slok, care a făcut singur înconjurul lumii pe un mic iaht „Spray", la sfîrşitul veacului trecut. Plecînd la 24 aprilie 1895, el s-a întors la 27 iulie 1897, străbătînd 46 mii mile.

Odată, intoxicîndu-se cu brînză, acest neînfricat marinar nu a mai putut conduce corabia. A legat timonul şi s-a culcat în cabină. «Cînd am deschis ochii — scrie Slok — am înţeles că „Spray" plutea pe o mare dezlănţuită. M-am uitat afară şi, spre uimirea mea, lîngă timonă, am văzut un bărbat voinic. Acesta învîrtea de roată, apăsînd-o cu mîinile-i puternice ca nişte cleşti. Vă puteţi imagina cît de uluit eram ! Era îmbrăcat ca un marinar străin, o beretă roşie, largă îi atîrna ca o creastă de cocoş deasupra urechii stîngi, iar faţa îi era încadrată de nişte favoriţi negri şi deşi. În orice punct al globului ar fi fost luat drept pirat. Examinîndu-i figura fioroasă, am uitat total de furtună. Singurul meu gînd era dacă străinul o să-mi taie gîtul sau ba ; el, se pare, mi-a ghicit gîndul.

„Señor — a spus el, ridicîndu-şi puţin bereta, nu vreau să vă fac nici un rău". Un început de zîmbet i-a mijit pe faţă şi aceasta i-a devenit dintr-odată mai plăcută. „Sînt un marinar liber din echipajul lui Columb şi n-am păcătuit cu nimic în afară de contrabandă. Sînt cîrmaciul de pe „Pinta" şi am venit să vă ajut... Culcaţi-vă, señor căpitan, eu o să vă conduc corabia toată noaptea..."

Numai un diavol ar putea merge cu toate pînzele sus pe o astfel de mare, mă gîndeam eu, iar el, parcă ghicindu-mi gîndurile, a strigat : „Uitaţi-vă, în faţă este „Pinta", trebuie s-o ajungem. Trebuie să mergem cu toată viteza, cu cea mai mare viteză !"»

Savantul sovietic V. I. Miasnikov a descris foarte viu reprezentările vizuale şi auditive ale unui corespondent care a stat în surdocameră fără a avea posibilitatea să ţină socoteala timpului, întrucît nu avea nici ceas şi nu exista nici un program strict al zilei. Conform instrucţiunilor, el putea în orice moment, dacă dorea, să se culce, să mănînce etc.

În a patra zi, corespondentul a început să audă fragmente din creaţii muzicale pe care le cunoştea. El nota în jurnal : «Aşadar, cum mă simt ? Cîteodată sînt mul-

ţumit, alteori mă plictisesc. O concentrare a atenţiei, dar spre interior, care se manifestă prin faptul că tot timpul aud muzică... melodii bine cunoscute. Ascult „Preludiile", lui Rahmaninov, muzică de Brahms, Ravel (concertul pentru vioară şi orchestră) şi, bineînţeles, marele Beethoven. Un Beethoven atît de pur n-am mai ascultat de mult. „Dimineaţa" zac, mi-e lene să mă scol, şi în minte am „Simfonia a IX-a" în interpretarea nemţilor. O desfătare unică. Ascultîndu-l pe Rahmaninov retrăiesc atmosfera din Sala mare a Conservatorului şi aud chiar vocea conferenţiarei. Şi mai uşor îmi vin în minte piesele vocale, ariile şi romanţele preferate peste care, ca un adevărat gunoi, năvălesc otova fragmente din muzica de dans plicticoasă ce se cîntă pe terasele staţiunilor de odihnă. Pur şi simplu mă urmăresc. O singură scăpare am — încep să trag cu urechea la eventualele zgomote din cameră şi muzica „din mine" încetează».

Caracteristica acestor fenomene consta în faptul că, devenind conştiente, ele provocau o serie de efecte secundare, de gesturi.

Deschiderea pe neaşteptate, de la distanţă, a televizorului l-a speriat pe corespondent şi i-a provocat o asociaţie de idei neaşteptată : „O exploatare forestieră în Carpaţi, un copac cade peste un om (m-a uimit claritatea cu care mi-am reprezentat zgomotul fierăstrăului electric şi trosnetul copacului în cădere)".

Reprezentările apărute prin asociaţie dau cîteodată, în condiţii de izolare, senzaţia de real. Dar, spre deosebire de halucinaţii, în această situaţie oamenii înţeleg că totul este rodul propriei lor imaginaţii şi prin anumite acţiuni pot în orice moment să se debaraseze de ele.

Aceste reprezentări se numesc eidetice.

Eidetismul vizual este caracteristic vîrstelor tinere. De cele mai multe ori copiii nu numai că-şi reprezintă mental obiectele ci le şi văd clar. Un băiat de 13 ani spunea : „Mă gîndesc şi văd aievea". Se întîmplă însă ca imagini foarte vii să apară şi la maturitate. Eidetismul la adulţi poate constitui premisa creaţiei artistice. Astfel A.N. Tolstoi spunea despre eroii săi : „I-am văzut fizic". Un alt scriitor rus, I.A. Goncearov, scria : „Personajele nu-mi

dau pace, mă sîcîie, pozează în scene, aud fragmente din conversaţia lor şi deseori mi se pare, Doamne iartă-mă, că nu eu le inventez, ci că totul pluteşte în aer, lîngă mine, şi eu trebuie numai să privesc şi să iau aminte".

Gustave Flaubert, creîndu-şi operele, nu numai că-şi vedea clar eroii, dar suferea împreună cu ei. În 1870, într-una din scrisori el spunea : „Cînd am descris otrăvirea Emmei Bovary, aveam în gură atît de puternic gustul de arsenic şi eram eu însumi atît de otrăvit, încît am avut două indigestii una după alta, indigestii atît de reale încît după masă am vomat".

Unul dintre pictorii secolului al XVIII-lea, Joshua Reynolds, lucrînd după model, proceda astfel. Prima şedinţă decurgea ca de obicei : modelul se aşeza în fotoliu şi în 30—40 de minute pictorul îi schiţa portretul. Apoi nu mai avea nevoie de el. Ştiindu-şi forţa neobişnuită a imaginaţiei, aşeza fotoliul în acelaşi loc, el se aşeza lîngă şevalet, printr-un efort de voinţă îşi chema figura modelului şi i se părea că într-adevăr modelul se află în faţa lui. Lucra la portret cu acelaşi succes ca şi în prima şedinţă : figura modelului rămînea clară în permanenţă. Dacă vreunul din vizitatori se aşeza din întîmplare între fotoliul gol şi pictor, acesta îl ruga „să se dea la o parte să nu acopere figura femeii".

Repercursiunile psihice ale reprezentărilor eidetice îi obligă cîteodată pe cei cu imaginaţie bogată să-şi ia nişte măsuri de precauţie. De exemplu, Beethoven se stropea cu apă rece, iar povestitorul Hoffmann căruia i se făcea frică de eroii creaţi o ruga pe soţia sa să stea lîngă el.

CORUL DE BĂIEŢI

Odată, în timpul testărilor în surdocameră, medicul de serviciu a aprins lumina cu 20 de minute mai tîrziu. În raportul de dimineaţă, subiectul P. a raportat acest lucru. După trei zile el a comunicat din nou că în noaptea trecută nu s-a aprins la timp lumina, deşi în realitate, n-o aprinsese nimeni. Iată un exemplu tipic de vis luat drept realitate.

Fenomene de felul acesta sînt posibile şi în imprejurări obişnuite. Pentru ilustrare dăm o însemnare din jurnalul profesorului F.P. Maiorov — mare specialist în teoria viselor. „Spre dimineaţă, fiind semiadormit, foarte neclar, ca prin ceaţă, mi-a trecut prin cap că trebuie să sosească doica. Am adormit la loc şi am visat că doica a venit deja şi că a trecut prin cameră de la masă spre dulap. M-am trezit sub impresia visului şi am început să controlez dacă a venit sau nu. Nu era nimeni, deci nu venise".

În special copiii confundă visele cu realitatea. Visele sînt considerate adevărate şi de oamenii superstiţioşi, în special de reprezentanţii unor triburi care se găsesc pe o treaptă inferioară de civilizaţie. Odată, la un european care călătorea prin Africa a apărut un băştinaş care locuia la 100—150 km şi i-a spus : „Trebuie să-mi plăteşti un penny". „Pentru ce ? — „Am visat că tu mi-ai ucis sluga". Cu toate încredinţările călătorului că în nici-un caz el nu putea s-o ucidă fie şi pentru că nu fusese în locul acela, a trebuit totuşi să-i plătească un penny.

Un alt cercetător povesteşte că un indian care locuia la 150 km de el a venit şi i-a cerut o recompensă pentru cei trei dovleci furaţi. Dovada ? Indianul a visat — deci totul s-a întîmplat şi în realitate.

Un alt martor ocular povesteşte că stăpînul casei în care înnoptase a ieşit în toiul nopţii în stradă şi a început să tragă cu arma, întrucît a visat că cineva vrea să-i ucidă vecinul.

Izolaţia de lungă durată creează condiţii favorabile ca graniţa dintre vis şi realitate să se şteargă. Dacă în situaţii obişnuite omul se poate totdeauna verifica întrebînd pe cei din jur, în condiţii de izolare această posibilitate nu mai există.

Să deschidem jurnalul unuia dintre subiecţi. Acolo se spune : „În timpul înregistrării funcţiilor fiziologice, la 24 decembrie, ora 13 şi 30 minute se pare că am adormit. În somn am văzut că a intrat Edik. Oare aşa să fi fost ? Marţi. E de gardă medicul Rostislav Borisovici. L-am rugat prin interfon să-i transmită salutări lui Edik... Pentru ca după aceea să pot verifica".

După cum e ușor de ghicit, în această perioadă n-a fost nici un Edik în laborator și chiar dacă ar fi fost, tot nu putea să pătrundă în surdocameră. Înregistrarea biocurenților din creier la ora indicată în jurnal arăta un tablou tipic de somn. Este interesant totuși că subiectul nu era absolut convins că prietenul său fusese pe acolo și intrase în camera surdă, de aceea a apărut dorința lui atît de vie să afle dacă a fost vis sau realitate.

Înregistrarea biocurenților creierului a arătat că în condiții de singurătate în scoarța emisferelor cerebrale se dezvoltă unele faze hipnotice (stări intermediare între veghe și somn).

Prima fază de stare hipnotică se caracterizează prin aceea că și stimulii puternici și cei slabi provoacă aceeași reacție a organismului, în timp ce în starea de veghe un stimul mai puternic provoacă o reacție de răspuns mai energică. După aceea urmează starea paradoxală, cînd un stimul slab poate provoca un efect puternic. Apoi vine cea de a treia fază — ultraparadoxală — în care răspunsul organismului se schimbă, și anume : stimulul pozitiv care mai înainte provocase excitația și o reacție activă, acum duce, invers, la inhibiție, iar stimulii inhibitori provoacă excitația.

În sfîrșit, vine inhibiția totală, cînd organismul încetează să reacționeze la stimuli obișnuiți.

La trezire aceste faze se repetă, dar în ordine inversă și de obicei foarte rapid. În stări de tranziție sau cum mai sînt ele denumite, crepusculare, apar destul de frecvent, chiar și în condiții obișnuite, iluziile. Sînt interesante observațiile profesorului F.P. Maiorov asupra lui însuși.

«*Observația 1.* M-am trezit (era iarnă) în jur de 7 și am deschis ochii. Era semiîntuneric. Partea din spate a dulapului care se găsea lîngă pat mi-a apărut ca două mîini imense întinse, cu niște pumni mari. Apoi iluzia a dispărut... În realitate, de dulap atîrna un prosop, iar deasupra erau două cutii. Iluzia a apărut în starea crepusculară, „de tranziție". Inhibiția scoarței a determinat perceperea eronată a realității».

„*Observația 2.* Pe geam se află bustul lui Lev Tolstoi cu fața spre cameră. În semiîntunericul de dimineață, cînd mă trezeam, mi s-a părut de multe ori că este cu totul altcineva".

„*Observația 3.* Odată, m-am trezit dis-de-dimineață și am rămas uluit văzînd în cameră, lîngă oglindă, o fată. Am început să privesc cu atenție obiectul — iluzia a dispărut instantaneu : pe capul unui scaun erau o jachetă și o pălărie de damă, iar picioarele scaunului le luasem drept picioarele fetei".

În condiții de izolare de lungă durată, medicul S. Bugrov a trecut prin niște stări cu totul deosebite. Prezentăm cîteva extrase din jurnalul său :

«Astăzi aș vrea să mă opresc asupra unui fenomen destul de interesant care mi se întîmpla noaptea, înainte de a adormi și pe care tot nu-l notam în jurnal, iar dimineața, natural, îl uitam. Acum cîteva zile, înainte de a adormi, am început deodată să am halucinații auditive. Prima dată m-am speriat și m-am gîndit imediat la schizofrenie, dedublarea personalității, simptome de halucinații auditive caracteristice acestei boli. Mi-am adus aminte de primul meu bolnav din clinica de psihiatrie a profesorului Kutanin. Era prim violonist la teatrul de operă și balet. În afară de simptomul principal al bolii — dedublarea personalității — el avea și halucinații auditive pronunțate. Dar el era muzician și era foarte cultivat (terminase Conservatorul din Saratov și își făcuse aspirantura la Moscova), dar eu ? Și mi s-a strecurat ceva în suflet.

Abia începeam să mă „cufund" în bezna somnului și din nou această muzică. Am început s-o ascult mai cu atenție. Era un fel de melodie tristă, destul de plăcută (foarte asemănătoare cu muzica japoneză), care ba urca foarte sus, ba cobora foarte jos. Și parcă nu era o muzică pămînteană ; semăna cu muzica care se consideră acum cosmică sau cu cea care se reprezintă sub formă de culori și prin schimbarea gamei acestora. Dar, pentru mine, melodia era foarte plăcută.

Ce s-a întîmplat mai departe nu țin minte, deoarece am adormit. Vise legate de muzică n-am avut, mai bine

spus, nu visam deloc. M-am trezit și am uitat. Data următoare am găsit că aceste halucinații auditive seamănă cu muzica de orgă ascultată într-o încăpere cu acustică bună. Ca și prima dată, muzica varia de la tonuri joase pînă la tonuri înalte. Melodia era solemnă și foarte, foarte apropiată inimii mele. Îmi amintea momentele cele mai solemne din viața mea. În același timp, leitmotivul ei era o ușoară tristețe — probabil pentru că era muzică de orgă, care prin ea însăși dispune la tristețe și la un oarecare misticism. Un singur lucru pot să spun : îmi plăcea foarte mult și îmi provoca unele asociații pe care îmi este greu să le exprim. Vise legate de muzică n-am avut nici de data aceasta. Este adevărat că am avut un vis scurt dar am visat-o pe fiica mea. Și acest vis se repetă destul de des.

Altădată, pe muzica de orgă a intrat și un cor de băieți — voci melodioase, înalte, care treceau chiar la tonuri pițigăiate. La drept vorbind, eu nu mă dau în vînt după vocile de băieți și nu am apreciat niciodată spectacolele corului Sveșnikov. Dar acum, muzica îmi producea emoții destul de pozitive și aș fi vrut să tot ascult... Dar, cel mai probabil, somnul îmi întrerupea această plăcere. Vise iarăși n-am avut. Astfel de fenomene s-au mai repetat de cîteva ori.

Ce-o fi asta ? Rodul unei fantezii bolnave sau o realitate obiectivă care se transformă în muzică ? Nu pot să răspund. Un singur lucru pot să spun, că toate aceste fenomene sînt legate, probabil, de funcționarea ventilatorului. Dar este foarte interesant faptul că toate acestea se petrec înainte de a adormi și tocmai noaptea, și nu ziua. Apoi, de ce de fiecare dată aud alt gen de muzică ? Acustica camerei ? Dar, după părerea mea, este pur și simplu caraghios să vorbesc despre acest lucru. Ce acustică (în sens muzical) poate avea cușca asta ? Nu vreau să-mi bat capul și mă voi strădui să explic treaba asta acusticienilor și psihologilor noștri. Acum trebuie să încetez, altfel pot să-mi apară și halucinații vizuale dacă o să mă mai gîndesc mult la unul și același lucru».

După cum vedem, reprezentările muzicale nu s-au dezvoltat dintr-o dată în perioada de izolare de lungă durată, ci au apărut numai înainte de adormire, care, în primele

zile, era incomodată de zgomotul ventilatorului. Treptat, acest zgomot a început să fie recepționat subiectiv tot mai încet și omul a început să adoarmă mai ușor și mai repede.

Explicînd fenomene de genul acesta, I.P. Pavlov scria : „Noțiunea (categoria) noastră generală de opoziție este una din noțiunile generale de bază și necesare care înlesnesc, ordonează și chiar fac posibilă, împreună cu alte noțiuni generale, gîndirea noastră sănătoasă. Raportul nostru față de lumea înconjurătoare împreună cu mediul social și față de noi înșine se va denatura inevitabil și într-o mare măsură dacă în permanență vor apare opozițiile : eu și nu eu, al meu și al tău, în același moment eu singur și eu în societate, eu jignesc sau eu sînt jignit etc., etc. Prin urmare, trebuie să existe o cauză profundă pentru ca această înțelegere generală să dispară sau să se atenueze și ea poate fi și trebuie căutată, după părerea mea, în legile de bază ale activității nervoase. Eu cred că, acum, în fiziologie există posibilități...

Iată cum se înțelege acest lucru din punct de vedere fiziologic. Dacă luăm o anumită frecvență a bătăilor metronomului, ea va constitui un stimul pozitiv de hrană condiționat, întrucît va fi însoțită de aducerea mîncării și va provoca reacția alimentară ; o altă frecvență, însă, va constitui un stimul negativ, deoarece nu este însoțită de aducerea mîncării și de aceea provoacă o reacție negativă — animalul întoarce capul. Aceste frecvențe ale bătăilor metronomului reprezintă o pereche reciproc opusă, dar asociată și totodată indusă, adică una din frecvențe stimulează și amplifică acțiunea celeilalte. Aceasta este o realitate fiziologică verificată. Mai departe. Dacă frecvența pozitivă acționează asupra unei celule slăbite (care se găsește în stare hipnotică), ea, conform legii limitei — care de asemenea este un fapt verificat — o va aduce în stare de inhibiție ; conform legii inducției reciproce, această stare de inhibiție provoacă în cealaltă jumătate a perechii asociative o stare de excitație în loc de inhibiție și de aceea stimulul legat de aceasta nu produce acum inhibiția, ci excitația.

Acesta este mecanismul de negativism sau contralism.

Cînd unui cîine în stare de inhibiție (hipnotică) i se dă hrană, adică este excitat pentru o activitate pozitivă

— mîncarea — el întoarce capul şi nu o ia, dacă i se ia — atunci va fi excitat negativ — pentru amînarea activităţii, pentru terminarea mîncatului — şi el se va întinde după mîncare".

Deosebit de pregnant se observă această legitate la bolnavii cu negativism. Întindeţi-i mîna unui astfel de bolnav pentru a-l saluta şi el şi-o va ascunde pe a lui la spate sau şi-o va smuci înapoi. Retrageţi-vă mîna şi el şi-o va întinde pe a lui.

„Probabil — observă I.P. Pavlov — că această lege a inducţiei reciproce a unor acţiuni opuse trebuie aplicată şi la reprezentările opuse legate, bineînţeles, de anumite celule (de fonaţie) care constituie de asemenea o pereche asociativă. Pe fondul unei stări de depresiune, de retenţie (de obicei, în experienţele noastre, orice dificultate în activitatea nervoasă superioară se exprimă prin inhibiţie), apariţia unei reprezentări oricît de puternice duce la amînarea ei şi prin aceasta induce o reprezentare opusă".

Faptul că reprezentările muzicale hipnotice ale lui S. Bugrov aveau loc pe fondul fazei ultraparadoxale reiese dintr-o însemnare extrem de interesantă din jurnalul acestuia : „Iarăşi, înainte de somn, acest acompaniament muzical. Acum este o trompetă pionerească ale cărei sunete s-au transformat într-o muzică foarte plăcută şi... a venit somnul".

Bugrov nu putea să-şi explice apariţia neaşteptată a sunetelor de trompetă. Mai tîrziu, însă, totul s-a clarificat. Era vorba de faptul că la 1 septembrie începea şcoala. Fiica lui, însă, nu putea merge din cauza unei boli grave. Ziua întreagă, gîndul la fiică nu l-a părăsit. Aţipind, el încerca să-şi alunge gîndurile grele, dar acestea se reflectau totuşi în sunetele trompetei pionereşti.

Caracterul relativ stabil al emoţiilor faţă de anumite obiecte şi fenomene din lumea exterioară dobîndit pe parcursul vieţii poate fi afectat în perioada de dezvoltare a fazelor hipnotice. Aceasta are loc, în primul rînd, pentru că reprezentările pot ieşi din legăturile lor asociative obişnuite şi pot intra în unele noi, bizare. În al doilea rînd, fiind supuse legităţilor celor trei faze de stare, emoţiile pot avea un caracter absolut opus reprezentărilor care le-a provocat. Următoarea însemnare din jurnal este

concludentă : „Dar să mă întorc la visul meu. Aceste fenomene ciudate de halucinaţii auditive (altfel nu le pot numi) continuă ca şi înainte. Ieri, de exemplu, adormind, am auzit din nou muzica de orgă pe tema unor cîtece populare ruseşti, dar în nişte variaţiuni atît de fantastice, încît eram pur şi simplu uluit cum de pot fi născocite astfel de imagini muzicale. Apoi, totul s-a transformat într-un cîntec, mai bine zis — motivul cîntecului : „Jertfă aţi căzut în lupta fatală..." * La sfîrşit intrau vocile de băieţi şi m-a năpădit un fel de bucurie stranie. De la un astfel de cîntec ? ! ! Ia uite ce drăcie a căzut pe capul meu !"

Reprezentările hipnotice muzicale nu pot fi explicate numai pornind de la stările de fază. Se ştie că orice om îşi poate căuta în memorie acele melodii pe care nu le poate reproduce fără „un suport", dar care ţîşnesc în minte atunci cînd se execută acompaniamentul lor.

La Bugrov, după cum am spus, reprezentările muzicale s-au dezvoltat pe fondul zgomotului ventilatorului. La început, acest zgomot îl neliniştea şi îl împiedica să adoarmă. Apoi, cînd treptat a început să se obişnuiască cu el, acest zgomot a început, probabil, să fie „neutralizat" prin suprapunerea unor reprezentări muzicale asemănătoare întrucîtva acestui bîzîit monoton. Ceva similar i se mai întîmplase lui Bugrov şi altădată cînd mergea cu trenul : pe zgomotul roţilor la îmbinarea şinelor îi apăreau diferite melodii ritmate. Dar dacă, atunci, melodiile îi sunau în cap, acum, în condiţii de izolare, sursa reprezentărilor muzicale era în lumea exterioară.

Iluziile de acest fel sînt caracteristice pentru reprezentările auditive eidetice. Acest lucru îl ştiu, de exemplu, compozitorii la care, în momentele de maximă inspiraţie, imaginile muzicale parcă se înstrăinează, devin independente de creierul care le-a creat. Aşa a fost la Beethoven, complet surd în ultima perioadă a vieţii. Tot aşa şi la Gounod care spunea : „Îi aud pe eroii mei cîntînd cu aceeaşi claritate cu care văd obiectele din jurul meu şi aceasta îmi dă o mare fericire... Petrec ore întregi ascul-

* Cîntec revoluţionar rus (n.t.).

tîndu-l pe Romeo, sau pe Julietta, sau pe fra Lorenzo, sau alt personaj, crezînd că i-am ascultat o oră întreagă".

Aşadar, natura reprezentărilor muzicale hipnotice îşi găseşte o explicaţie absolut ştiinţifică şi nu ascunde nimic misterios. Aceasta le permite cosmonauţilor ca, în timpul zborului, să nu se lase înşelaţi de simţuri şi să nu se sperie. Ei ştiu că pot să clarifice prin radio tot ce le provoacă îndoieli, să primească informaţii suplimentare şi, în fine, să separe ce este adevărat de ce este închipuit şi neclar.

DESCOPERIREA ASTRONOMULUI DE MAIRAN

În anul 1729, astronomul De Mairan, interesîndu-se de mişcarea de rotaţie a Pămîntului în jurul axei sale, a făcut o descoperire într-un domeniu cu totul diferit. El a descoperit că la plantele ţinute în întuneric la o temperatură constantă se observă aceeaşi periodicitate de mişcare a frunzelor ca şi la plantele care cunosc alternanţa luminii şi întunericului. Acest fapt a atras atenţia cercetătorilor, şi în anii următori au fost efectuate o serie de experienţe asupra unor organisme diferite. Astfel s-a constatat că chiar şi cele mai simple fiinţe vii îşi păstrează în condiţii de lumină continuă (sau întuneric) ritmul de activitate şi repaos, de creştere, de diviziune etc., care se apropie de ciclul de 24 de ore. Acest ritm a fost denumit „circadic".

Au fost efectuate o serie de experienţe cu o veveriţă zburătoare cu viaţă de noapte. Ea a fost pusă într-o cuşcă, în care era o roată prevăzută cu un dispozitiv pentru înregistrarea rotaţiilor, şi a fost ţinută complet în întuneric timp de cîteva luni. Graficele de activitate obţinute cu ajutorul roţii au arătat foarte clar că veveriţele se înviorau în fiecare seară : alergarea în roată începea de fiecare dată la acelaşi interval de timp aproximativ egal cu 24 de ore.

Experienţele cu şoareci au demonstrat că la şase generaţii ţinute continuu la lumină s-a menţinut aceeaşi frecvenţă de variaţie a funcţiilor fiziologice (activitatea motorie, fazele de somn şi veghe şi altele), apropiată de ritmul circadic.

Un mare interes ştiinţific prezintă observaţiile asupra unor membri din echipajele care au fost în Arctica, unde factorul de genul apus-răsărit zilnic de soare nu există. Cercetările au fost efectuate pe Spitzbergen în perioada unei zile polare. Ele au arătat că lumina zilei, continuă timp de două luni, nu a influenţat vizibil asupra ritmului circadic al proceselor fiziologice ale oamenilor veniţi de la latitudine medie.

Astfel, conform cunoştinţelor ştiinţifice moderne, la toate plantele şi animalele ţinute în aşa-numitele condiţii constante apare o ritmicitate fiziologică de tip circadic. De aceasta se leagă ideea existenţei în organism a unui „ceas biologic", de care depinde reglarea proceselor fiziologice.

La baza reglării funcţiilor fiziologice la organismele şi plantele unicelulare în ritm circadic stau, probabil, procesele biochimice din interiorul celulei. Ritmicitatea lor a fost dobîndită ca urmare a adaptării la periodicitatea zi-noapte de pe planeta noastră. Un material interesant în acest sens cititorul poate găsi în cartea lui A.M. Emme „Ceasul naturii vii".

Experienţele savantului german H. Klüg au arătat că ritmul zilnic al funcţiilor fiziologice la viermii artropozi şi la alte nevertebrate este reglat de sistemul nervos.

Cercetătoarea engleză Jannet Harker studiind gîndacii de bucătărie, aceste animale tipice de noapte, a descoperit că la ele rolul de „ceas biologic" principal îl joacă centrul nervos de înghiţire, care secretă anumite substanţe chimice. Cînd unui gîndac care a stat mult timp la lumină şi şi-a pierdut ritmul caracteristic al activităţii motorii i s-a înlăturat centrul nervos şi i s-a înlocuit cu altul luat de la un exemplar activ din punct de vedere al ritmului, peste cîteva zile, activitatea animalului operat a devenit ritmică, noul ritm corespunzînd ritmului gîndacului-donator.

Mecanismele fiziologice de reglare a ritmului circadic la animalele superioare sînt mult mai complexe. Ele au regulatoare relativ mai simple, strîns legate de metabolism şi mai complexe care sînt coordonate de către creier. Periodicitatea zilnică a somnului şi veghei se menţine la animale chiar şi după îndepărtarea scoarţei. Exact acelaşi rămîne şi

ritmul zilnic de variaţie a temperaturii corpului, proceselor de schimb, frecvenţei pulsului, tensiunii sîngelui şi altor funcţii vegetative. Prin urmare, centrii reglajului circadic se găsesc în formaţiunile subcutanate şi în trunchiul cerebral. De aici nu rezultă în nici un caz că scoarţa nu ar participa la reglarea funcţiilor fiziologice. Tocmai datorită activităţii reflex condiţionate a scoarţei celor două emisfere, animalul se poate adapta cel mai bine la mediul exterior în continuă schimbare.

Se ştie că există unii oameni cu o capacitate uimitoare de a simţi timpul : stabilesc cu exactitate ora, deosebesc cu uşurinţă intervalele de timp, durata pauzelor etc.

Întrucît, în zborurile interplanetare, cosmonauţii se vor găsi în condiţii constante, fără influenţele geofizice obişnuite (alternanţa zi-noapte, succesiunea anotimpurilor), apare întrebarea, în ce măsură îşi va putea aprecia omul ritmul circadic al proceselor fiziologice, adică cum se va folosi de „ceasul biologic".

Pentru a simula un zbor cosmic, se folosesc, aşa cum am spus, camerele surde, care permit eliminarea unor factori geofizici.

V. I. Miasnikov a făcut următoarea experienţă. Omul care se găsea în camera surdă ştia că experimentul va dura şapte zile, dar el nu avea ceas şi nici un program clar al zilei. Conform instrucţiunilor, el se putea culca, mînca, face gimnastică cînd dorea. După cîteva zile, şi-a pierdut noţiunea de timp, aceasta reieşind din rapoartele transmise prin radio. Subiectiv, pentru el timpul trecea mai încet decît în realitate. Ca dovadă, s-a pregătit să iasă din camera surdă cu 14 ore mai devreme decît trebuia.

Pentru un alt experiment, un grup de oameni a fost introdus de mare adîncime sub pămînt într-un buncăr special utilat în care nu pătrundea nici-un fel de sunet. „Experimentatorii" dispuneau total de ei înşişi. Depindea numai de ei cînd vor mînca, cînd se vor culca, cînd se vor trezi. Au fost supravegheaţi cu ajutorul unei aparaturi speciale care le înregistra funcţiunile fiziologice. După 18 zile, participanţii la acest experiment au rămas în urma timpului astronomic cu 32,5 ore, adică zilele lor erau formate nu din 24, ci din aproape 26 de ore.

Sînt interesante datele speologilor francezi pentru care camerele surde au fost înlocuite cu peşterile. În anul 1962, Michel Siffe a stat într-o peşteră două luni. Din raportul său reieşea că în condiţiile de singurătate şi în absenţa oricărei legături cu lumea exterioară „noţiunea de timp s-a destrămat" foarte repede. După o mie de ore (peste 40 zile), i se părea că au trecut numai 25. Iar cînd experienţa s-a terminat şi prietenii au venit să-l ia, el a declarat : „Dacă aş fi ştiut că sfîrşitul este atît de aproape, aş fi mîncat toate roşiile şi fructele care mi-au mai rămas".

După trei ani, experienţa a fost repetată de încă doi savanţi — Antoine Sonny şi o femeie speolog Josy Losese. Cînd, în cea de a 122-a zi de stat în peşteră, lui Antoine Sonny i s-a comunicat că este 2 aprilie 1965 şi că în curînd se va ridica la suprafaţă, el a fost extrem de mirat, întrucît după calculele lui era abia 6 februarie.

În anul 1967, opt savanţi unguri au stat sub pămînt într-o peşteră din munţii Buday o lună încheiată. Membrii expediţiei nu au avut nici ceas, nici radioreceptor. Cînd au primit prin telefon ordin să urce la suprafaţă, s-a văzut că timpul lor rămăsese în urmă cu patru zile faţă de cel real. În primele zece zile, „ceasul biologic" al tuturor membrilor expediţiei mergea, să spunem aşa, sincronizat, pe urmă au început diferenţele.

Nu mai puţin interesante sînt experienţele cu privire la „comprimarea" şi „dilatarea" timpului în condiţii constante.

Un grup de oameni, dotaţi cu ceasuri special reglate, care mergeau fie înainte, fie rămîneau în urmă (dar nimeni nu ştia acest lucru), au fost transportaţi din Anglia în Spitzbergen, unde, în lunile de vară, ziua nu se deosebeşte de noapte. Trăind într-o colonie izolată, într-o zonă nelocuită, membrii expediţiei duceau o viaţă relativ normală — e drept, după ceasurile lor care nu mergeau bine (dar la toţi la fel de inexact). S-a demonstrat că dacă ciclul zilnic se modifica ieşind din anumite limite (adică zilele se scurtau nici mai mult nici mai puţin decît cu trei ore), oamenii nu observau aceste schimbări. Fiecare experienţă a ţinut 6 săptămîni reale. Astfel, într-o schemă de 21 ore, 8 zile experimentale reprezentau 7 reale, iar

într-una cu 27 ore — aceleași 8 zile experimentale corespundeau cu 9 reale.

Experiențe cu „dilatarea" și „comprimarea" zilei au fost efectuate și în camera surdă. În timpul experienței, subiectul G. n-a observat că ceasul lui rămîne zilnic în urmă cu 180 minute și, prin urmare, durata zilei creștea pentru el pînă la 27 ore. Cînd, după 15 zile, experiența s-a încheiat, el n-a putut înțelege multă vreme de ce a fost întreruptă cu aproape două zile mai devreme.

Prin urmare, deși, în condiții constante, procesele fiziologice ale omului continuă un timp oarecare să-și mențină ritmul circadic, cu toate acestea, omul încă nu este capabil să se orienteze fără „traductoare de timp".

Dacă lucrurile stau așa, s-ar părea că în zborurile interplanetare de lungă durată, pentru membrii echipajului ar trebui menținut ritmul circadic obișnuit pentru zilele pămîntene. După toate probabilitățile, acest lucru nu va fi însă posibil.

Așa cum am spus, principala funcție a operatorului în sistemul „om-mașină", în condițiile unei funcționări normale, este urmărirea indicațiilor aparatelor.

Se pune însă întrebarea, cît timp poate lucra normal cosmonautul care este de gardă sau, cu alte cuvinte, cînd acesta va obosi, această oboseală va influența asupra calității activității acestuia ? Deocamdată, un răspuns exhaustiv la această întrebare nu este posibil. Folosind, totuși, datele acumulate de fiziologia și psihologia muncii, savanții caută căi pentru a stabili durata optimă a unei gărzi într-un zbor cosmic.

Nenumărate date demonstrează că, după 5—6 ore de supraveghere, chiar cu condiția funcționării neîntrerupte a instalațiilor automate, vigilența omului scade treptat și, deci, scade siguranța lui ca verigă în sistemul „om-mașină". În afară de aceasta, operatorul obosește mai repede dacă îi apar unele emoții negative.

Dacă ținem seama de faptul că asupra cosmonautului vor influența în permanență unii factori nefavorabili (printre care și durata mare a zborului), este evident că oboseala în timpul gărzii cosmice va veni mai devreme de 5—6 ore. Se pare că durata optimă de lucru în aceste condiții nu trebuie să depășească patru ore (cu un somn

obligatoriu în prealabil). Această concluzie este confirmată în parte de practica plutirii de lungă durată a submarinelor.

După cum, probabil ține minte cititorul, componența echipajelor primelor nave interplanetare va fi limitată. De aceea, organizarea unei gărzi de patru ore, socotind în ore pămîntene, va fi dificilă (în cazul cînd ar fi posibilă). Dar nu este oare posibil să se modifice artificial durata zilei, influențînd asupra ritmului vieții și activității omului ?

Iată rezultatele unor cercetări asupra lucrătorilor de la metrou, care mult timp (între 6 și 22 de ani) au lucrat numai în schimbul de noapte. Indiferent de anii lucrați în exclusivitate în schimbul de noapte, aproape la nici unul din ei ritmul zilnic al funcțiilor fiziologice nu s-a schimbat.

Au fost de asemenea observați lucrătorii de la trenurile de marfă. Oamenii cu această profesie au, de obicei, zilele împărțite în somn și lucru și chiar fără un orar strict. Cu alte cuvinte, avem un exemplu tipic de nerespectare a stereotipului zilnic. S-a constatat că în decursul anilor organismul se adaptează totuși la inexistența unui regim constant și la un ritm de viață neobișnuit. Acest lucru se exprimă în faptul că oamenii pot adormi repede la orice oră din zi, chiar și atunci, cînd, de exemplu, somnul din timpul zilei (în tren) a fost precedat de un somn normal în timpul nopții acasă. Nici acest regim de lucru și de odihnă nu a modificat curbele obișnuite ale oscilațiilor zilnice ale funcțiilor fiziologice.

Sînt interesante și observațiile făcute asupra celor care au avut ocazia să călătorească în alte zone ale Pămîntului, cînd timpul „se deplasează" cu 6—12 ore. Sub influența ritmului factorilor geofizici schimbați și a vieții oamenilor din jur, aceste persoane se aclimatizează în cîteva zile (de obicei, maximum 15) : toate procesele fiziologice se restructurează în conformitate cu noile condiții de existență, în timp ce schimbînd numai regimul zilei, dar în mediul obișnuit, o astfel de restructurare, așa cum am văzut, nu se observă nici în decurs de cîțiva ani.

Restructurarea ritmului funcțiilor fiziologice la plante și la animale depinde, în primul rînd, de acțiunea luminii

și temperaturii. Deși organismele vii sînt capabile să-și mențină ritmul circadic, aceasta nu înseamnă că frecvența lui se va menține obligatoriu constantă în orice condiții. Organismul este un „sistem deschis", el se află tot timpul sub influența mediului și se adaptează la schimbările acestuia. În special, factori ca lumina și temperatura constituie, în condițiile Pămîntului, niște traductori sui generis de timp. Ei reprezintă un fel de semnale pentru sincronizarea ritmului circadic al funcțiilor fiziologice cu timpul astronomic.

I.P. Pavlov demonstra că cu cît un organism este mai evoluat, cu atît el se adaptează mai rapid și mai bine la schimbările mediului înconjurător. Aceasta se datorează formării în scoarța cerebrală a unor legături temporare. Cu ajutorul acestui mecanism al reflexelor condiționate se adaptează la noua situație și activitatea reflex necondiționată, din care face parte și ritmul circadic al funcțiilor fiziologice.

Odată cu dezvoltarea tehnicii cosmice, a început efectuarea unor experiențe legate de studiul diferitelor regimuri ale activității zilnice în condițiile unui zbor cosmic simulat. Experiențele au arătat că cu cît regimul de viață și activitate al unui om este mai diferit de cel obișnuit, cu atît va fi suportat mai greu. În general, schimbîndu-se regimul obișnuit, în noul regim capacitatea de muncă anterioară a cosmonauților se va reface în 2 pînă la 5 zile și ei vor începe să adoarmă la orele stabilite prin noul program. Restructurarea corespunzătoare a funcțiilor fiziologice (puls, respirație, temperatura corpului, procese de schimb etc.) va avea loc, însă, abia între ziua a 8-a și a 15-a, deși „subiecții" vor continua să socotească timpul în zile pămîntene. După toate probabilitățile, și pe nava interplanetară va exista timpul de la bord și timpul pămîntean. Într-o oarecare măsură, de acest sistem de calcul se lovesc și astăzi foarte mulți oameni de pe planeta noastră. De exemplu, locuitorii Vladivostokului, trăind după ora locală, în caz de nevoie o corelează cu ora Moscovei.

Este de presupus că la elaborarea regimului zilnic pentru fiecare zbor interplanetar concret se va ține seama de numărul membrilor echipajului, de volumul de lucru,

de necesitatea existenței unor încăperi pentru odihnă etc. Nu este exclus ca ritmul zilelor cosmice să arate cam așa : 4 ore activitate de operator, 4 ore odihnă activă și 4 ore somn. În perioada de odihnă activă, cosmonauții nu se vor limita la antrenamente fizice. Pentru a înlătura oboseala este necesară o variație rațională organizată a timpurilor de activitate. De aceea, probabil, o parte din timpul de după gardă, cosmonauții și-o vor ocupa cu experiențe științifice, cu sintetizarea rezultatelor obișnuite. O mare importanță în învingerea „foamei senzoriale" o va avea creația artistică despre care vom mai vorbi.

Activitatea încordată a creierului în orele de veghe, reacția lui permanentă la nenumăratii stimuli din mediul exterior duc, după cum se știe, la uzura celulelor din scoarță. Capacitatea lor de lucru se restabilește în timpul somnului. Iată de ce pe nava interplanetară va fi necesar să se creeze condiții pentru somnul reconfortant al cosmonauților.

Experiența zborului de 8 zile a navei „Gemini-5" a arătat că este foarte greu să se doarmă pe rînd în încăperea de lucru. Cosmonauții G. Cooper și Ch. Conrad se plîngeau că chiar și cel mai mic zgomot, de exemplu frunzărirea jurnalului de bord, îi trezea tocmai pentru că în cabină domnea o liniște deplină. Prin urmare, necesitatea unei încăperi speciale pe nava interplanetară nu poate fi pusă la îndoială. Dacă, totuși, și acolo vor pătrunde zgomotele, va trebui, probabil, să se creeze un „fond fonic", adică un zgomot monoton care să amintească de vuietul mării, de o ploaie cu vînt etc. El va amortiza zgomotele nedorite și îi va ajuta pe cosmonauți să adoarmă.

Numai încăperea specială și izolarea fonică nu vor fi însă deajuns. Cosmonauții vor trebui să-și formeze deprinderea de a adormi rapid și atunci cînd va fi nevoie.

Cercetările au demonstrat că, după opt ore de veghe, un somn de patru ore permite restabilirea completă a capacității de lucru în condiții de camera surdă. Totodată, la organizarea programului de pe nava cosmică, este important să se stabilească riguros, pentru fiecare membru al echipajului, orele permanente de gardă, de odihnă activă și de somn. Fără îndoială, experiențele viitoare de

pe Pămînt, precum și experiența zborurilor orbitale vor permite precizarea ritmurilor optime ale zilelor cosmice.

TREZIREA TALENTELOR

În condiții de izolare, stări psihice neobișnuite au apărut, de regulă, la cei care nu aveau cu ce să-și ocupe timpul în orele nereglementate prin program. Acest fapt este foarte simptomatic : el confirmă că pentru a lupta cu „foamea senzorială" în timpul unui zbor de lungă durată, cosmonautul va trebui să învețe să-și petreacă timpul în mod interesant, evitînd plictiseala și deci iluziile.

Așa cum am mai spus, în timpul experiențelor în camera surdă, cosmonauților li s-a făcut un anumit program de activitate, care ocupa patru ore pe zi. În restul timpului, ei își aparțineau în întregime. Dacă primilor cosmonauți (Gagarin, Titov, Nikolaev și Popovici) li s-a permis să citească, ceilalți cosmonauți n-au mai avut această posibilitate. Ei aveau la dispoziție numai creioane colorate, hîrtie, bucăți de lemn și un cuțit. Sarcina lor era de a găsi mijlocul cel mai interesant de a-și petrece timpul liber fără a li se da nici un fel de indicații.

În primele zile, în timpul liber, ei examinau camera surdă, studiau instrucțiunile și de cele mai multe ori pur și simplu stăteau, nefăcînd nimic. Începînd din ziua a doua, a treia, majoritatea s-au înviorat și au început să se ocupe cu cîte ceva, și chiar le făcea plăcere. Dacă la începutul experienței se pregăteau pentru activitatea de operator cu mult mai înainte de ora stabilită, acum, găsindu-și o ocupație interesantă, o abandonau cu greu și chiar cu puțin regret.

Aceste ocupații erau diferite și în funcție de înclinațiile individuale ale fiecăruia. Titov citea cu voce tare din versurile poeților preferați, Popovici cînta cîntece ucrainiene. Din lemn și din materialele avute la îndemînă (șervețele, vată, piese uzate de la traductorii electrofiziologici etc.) cosmonauții făceau diferite modele și jucării, scriau povestiri și versuri. Iată un model din creația lor artistică.

«POVESTE. DESPRE CUM AM TRĂIT EU ÎN CAMERA SURDĂ»

Nu este o călătorie. I-aș spune mai degrabă o aventură. Această însemnare (am denumit-o ironic poveste) nu este la fel de interesantă și de captivantă ca operele lui, să spunem, Hvat „Veniți de departe", Stefan Zweig „Magellan", Tanner „30 de ani printre indieni". Cu toate acestea va fi interesant să aflați cîte ceva din lumea camerei surde și despre suferințele unui om care a stat în ea. Nu este în nici un caz un erou — ci un om ca și dumneavoastră.

Scriu aceste rînduri în camera surdă, la sfîrșitul celei de a patra zi. Este posibil ca această povestire să fi fost mai frumoasă dacă o scriam, după ce ieșeam din camera surdă, așezat în fotoliu la masa de lucru. Dar mă tem să nu uit toate încercările prin care am trecut, mă tem să nu denaturez realitatea.

Înainte de a ajunge aici, m-am gîndit mult la această teribilă încercare. Cunoșteam destul de bine regimul din camera surdă. Aici se poate trăi după graficul direct și după graficul invers. Grafic însemnează timpul după care trăiește subiectul. Graficul direct corespunde în întregime cu timpul astronomic, iar cel invers este cam așa : cînd afară este zi, în camera surdă este noapte.

Sincer să fiu, tare n-aș fi dorit graficul invers. Pe lîngă toate celelalte, încă o dificultate în plus. Trebuie să spun că în ultima vreme fusesem tare tracasat și speram ca medicii să fie mai umani.

Dar iată ultima discuție cu medicul șef, Oleg Nikolaevici, care mi-a declarat categoric : „În general aici nu este stațiune de odihnă, așa că vei trăi după graficul invers !" Sentința a fost definitivă și n-a fost cazul de recurs.

Îmi pregătesc cîteva lucruri : treningul, rigla de calcul, un top de hîrtie, creioane și pasta de dinți. De spălat, mă voi spăla cu tampoane de vată înmuiate în apă de trandafiri, iar pe dinți mă voi spăla cu limba.

Și totuși am introdus un lucru „ilegal" — cîteva păpădii pe care, le-am descoperit chiar înainte de a intra în surdocameră. Am simțit deodată dorința de a lua cu mine o bucățică de primăvară. Oleg Nikolaevici a văzut buchetul

meu primăvăratic și n-a spus nimic. Să spun drept, nu știu din ce considerente mi s-a permis o astfel de libertate.

Și încă ceva, am fost mișcat cînd m-au întrebat ce muzică să-mi pregătească pentru ziua ieșirii. Am cerut cupletele lui Mefistofeles și aria lui Figaro în interpretarea lui Muslim Magomaev, aria cneazului Igor, orice înregistrare din concertul Edithei Pieha...»

Unul dintre cosmonauți și-a încercat forțele în versificație.

ȘI NOI VOM APUCA ZIUA ACEEA

Camera noastră surdă
Acum cu pămîntul comunică.
Cu mare grabă vă aduc la cunoștință
Că noi vom apuca să trăim
Atunci, cînd, iarăși și iarăși, navele,
Cărînd semințe de pe Pămînt,
Vor purta oamenii de pe Marte mai departe.
Nici măcar nu-i nevoie să gîndești, să ghicești —
Pe Marte vor fi peste tot livezi,
Prin care cosmonauții vor cînta.
Chiar noi vom putea să cîntăm
Pentru că vom apuca ziua aceea.
Luna, vecina, din înălțimi
Își va arăta minunea frumuseții ei.
Poate acolo vor fi și rîuri, și ploi...
Și tu, prietene, trudește, nu sta.
Ca visul să devină faptă,
Nu e de ajuns visarea,
Ci brațul tău să fie-un sprijin,
Căci noi vom trăi ziua aceea.

Ieșind din camera surdă, mulți cosmonauți au recunoscut că nici măcar n-au bănuit că au vreun fel de înclinații artistice; le-au descoperit abia acolo, în timpul experimentului.

Este interesantă încă o formă de petrecere a timpului liber. Profesorul francez Paul Abeli a caracterizat-o ca fiind raporturi de joacă ale unei personalități, destinate ei

înseși (dezlegarea cuvintelor încrucișate, rebusuri, probleme de șah etc.) și a denumit-o prin termenul de „luddism". Luddismul se deosebește de jocul competițional prin aceea că scopul și talentul jucătorului se dezvoltă fără sentimentul de concurență. El luptă nu împotriva unuia sau a mai multor concurenți, ci se întrece cu sine însuși. Luddismul îl lecuiește pe om de plictiseală, îl salvează de la o inactivitate ucigătoare.

Singurătatea de lungă durată dispune la astfel de ocupații în timpul liber.

Părăsind camera surdă, cosmonauții dăruiau, de obicei, aceste roade ale creației lor artistice cunoscuților și prietenilor. Aceste suveniruri nu oglindeau numai caracteristicile individuale ale creatorilor lor, ci demonstrau și faptul că, trăind în singurătate și adaptîndu-se destul de bine la ea, cosmonauții nu-i uitau pe ceilalți oameni, se gîndeau la ei, la colectiv.

„Omul poate fi judecat — scria Lenin — nu după cum vorbește sau gîndește, ci după faptele lui". Activitatea omului este principala unitate de măsură pentru aprecierea ideilor și posibilităților lui psihologice. Natura creației artistice în condițiile surdocamerei, individualitatea artistică sînt lucruri legate de particularitățile personalității cosmonautului. Dar faptul că ei se gîndeau nu la ei, ci la alții, are cauze sociale mai adînci. Aici s-a manifestat spiritul de colectiv — trăsătură tipică a oamenilor educați de orînduirea sovietică.

Iată că povestea noastră s-a apropiat de sfîrșit. Am vrea să ne oprim încă o dată la acele particularități ale profesiei de cosmonaut care o deosebesc de celelalte tipuri de activitate umană.

Nu ne îndoim, cititorule, că ai băgat de seamă cît de aspru este cosmosul. Acest lucru este evident la fiecare pas. Și nu este nimic de făcut.

Într-adevăr, pentru un zbor cosmic trebuie să prevezi multe lucruri și să te pregătești foarte atent pentru întîlnirea cu această stihie. Cea mai mică lacună poate duce la catastrofă. Sînt foarte multe lucrurile care trebuie avute în vedere. Și vidul absolut, care ucide instantaneu, și emanațiile mortale ale diferitelor radiații, și roiurile de particule meteorice, și suprasarcinile multiple, și liniștea

veșnică a universului, și imponderabilitatea de lungă durată și multe, multe altele. Fiecare din acești factori poate distruge tot ce e viu, dacă nu se iau din timp măsuri de protecție. Acțiunea lor simultană este de cîteva ori mai puternică.

Așadar, cu cosmosul nu-i de glumit ! Trebuie luat în serios.

Întrucît în stare să cucerească cosmosul este numai o societate care a ajuns la un înalt nivel de dezvoltare a științei și tehnicii, iar toată aparatura și tehnica astrală reprezintă expresia concentrată a realizărilor tehnico-științifice ale societății, cosmonautul este obligat să fie la nivelul acestor realizări. El trebuie să știe multe și să se priceapă la multe. Să fie la curent cu cele mai noi descoperiri ale savanților și să știe ce se face azi în laboratoarele și institutele de cercetare și proiectare moderne și în uzine.

Numai celor cu instrucție multilaterală le va fi deschis drumul spre cosmos !

În zilele noastre nu este deloc ușor să-ți însușești înaltele cuceriri ale științei. Cosmonauții trebuie să învețe matematică și fizică, astronomie și cibernetică, radiotehnică și electronică, mecanică și metalurgie, chimie și biologie, psihologie și fiziologie... Pentru a face față unei astfel de sarcini, în afară de aptitudini, trebuie să ai și o sănătate de fier. Numai un organism tare din punct de vedere fizic poate să facă față programului de pregătire a unui cosmonaut pentru zbor și chiar zborului însuși. Numai o persoană cu un organism perfect antrenat, cu nervi tari și un psihic stabil va putea să reziste tuturor încercărilor la care este supus cel care a hotărît să devină cosmonaut.

Cosmosul se lasă cucerit numai de oameni puternici !

A avea aptitudini și date fizice excepționale este absolut necesar pentru un cosmonaut. Și totuși, toate acestea încă nu sînt suficiente. Mai este nevoie și de perseverență, de dăruire totală cauzei alese și de dragoste pentru ea.

Numai aceste trăsături de caracter îl vor ajuta pe un om puternic din punct de vedere fizic și deosebit de instruit să devină cosmonaut !

CUPRINS

VESTITOAREA PRIMĂVERI 3
Nava mea — casa mea 3
Sera lui Țiolkovski 7
„Așadar, fără apă...“ 12
Ospăț pe orbită 15
Foamea senzorială 22
Armura cosmică 27
Robinsonii cosmosului 33
Omul la pupitrul de comandă 37

COSMONAUTUL ȘI ROBOTUL 40
Omul sau automatul ? 40
Omul și mașina 46
Cînd nu există legătură inversă 49
Nebunia aparatelor 54
Fără indicele de greutate 56
Iluziile spațiale 60

FĂRĂ SĂ TE DESPRINZI DE PĂMÎNT . . 67
Mașini-profesor 67
Din greșeli se învață 71
Cum spune Hippocrat 76
În vîltoarea practicii 81

ECHIPAJUL UNEI NAVE INTERPLANETARE 85
Echipa cosmică 86
Psihologia grupului 90
Prietenia 96

EMOȚIILE ȘI COSMOSUL 104
Față-n față cu pericolul 104

Atotputernicele sentimente . . . 113
Medicii rămîn pe pămînt 120
În pragul rachetei 124
Educarea voinței 134

ÎN LUMEA UNDE NU EXISTĂ GRAVITAȚIE 140
Imponderabilitatea și „sfîrșitul lumii" . . . 140
Pe cărările Lunii 147
În spațiul fără sprijin 151
În căutarea greutății 157

MISTERELE LINIȘTII 162
Cîrmaciul caravelei lui Columb 164
Corul de băieți 170
Descoperirea astronomului De Mairan . . . 178
Trezirea talentelor 186

Lector : NICOLAE ILIESCU
Tehnoredactor : GABRIELA ILIOPOLOS

Bun de tipar 9.IV.1979. Apărut 1979.
Comanda nr. 1050. Tiraj : 20.000 ex. broșate.
Coli de tipar : 12 + 18 pagini planșe.

Comanda nr. 90 005
Combinatul Poligrafic „Casa Scînteii"
Piața Scînteii nr. 1, București,
Republica Socialistă România